# إقتصاديات نظم المعلومات المحاسبية والإدارية

الأستاذ الدكتور
صلاح الدين عبد المنعم مبارك
أستاذ المحاسبة والمراجعة
كلية التجارة - جامعة الإسكندرية

دار الجامعة الجديدة للنشر
٣٨ ش سوتير - الأزاريطة - الإسكندرية
تليفون وفاكس ٤٨٦٨٠٩٩

**المقدمة :**

فى السنوات الحالية زاد المحاسبون تركيزهم على إبراز دورهم كموردين للمعلومات لاتخاذ القرارات الإدارية. ويمثل هذا توسيعاً لإطار المحاسبة من جهة وامكانية التعرف على معلومات أكثر وأفضل يمكن إنتاجها من جهة أخرى، تساعد الإدارة على أن ترفع من كفاءتها فى اتخاذ القرارات الإدارية باستخدام تلك المعلومات الأكثر كفاءة ودقة وتوقيتاً.

ويجب أن يقوم المحاسبون وغيرهم من المساهمين فى إنتاج المعلومات بالدور الرئيسى والموجه فى تقرير أى المعلومات يجب إنتاجها. إلا أن المنهجية اللازمة لاتخاذ مثل هذه القرارات ليست موجودة. فحتى الآن لا يوجد معياراً مقبولاً قبولاً عاماً لتصميم نظام معلومات متكامل لمشروع ما لتقرير ما هى المعلومات المطلوبة وكيف يكون الطلب المستمر على المعلومات وما هى الدقة التى تتطلبها وكيف يتم توليد المعلومات وتحويلها.

والمعيار الذى اتخذه المؤلف فى اتخاذ القرارات المعلومات هو أن منفعة تلك المعلومات لابد أن تزيد عن تكلفة الحصول عليها. فالتحول من نظام محاسبى مبسط إلى نظام محاسبى أكثر تفصيلاً وتعقيداً أو من نظام محاسبى بتوقيت معين للمعلومات إلى نظام محاسبى فورى أو الرغبة فى زيادة دقة المعلومات للنظام المحاسبى أو توفير فرص للتعلم لمتخذ القرار عن طريق معلومات التدفق العكسى، لابد أن يسبقها تقييم لتحديد ما إذا كان التغيير سيترتب عليه منفعة صافية ومن ثم يكون

قبول هذا التغيير أم أنه لن يؤدى إلى هذه النتيجة ومن ثم يكون مرفوضاً.

إن المحاسبة يمكن توصيفها عموماً على أنها نظام لقياس وتوصيل المعلومات المفيدة لمتخذى القرارات. ولتأدية هذه الوظيفة بفاعلية فإن على المحاسبين أن يتفهموا العلاقة الوثيقة بين المعلومات واتخاذ القرارات، بمعنى أن أنظمة المعلومات يجب أن تخضع لنفس النوع من التقييم بواسطة استخدام أسلوب التكلفة والمنفعة مثلها فى ذلك مثل سائر نواحى الأنشطة التنظيمية. فالحاجة لمقاييس التكلفة والمنفعة لأنظمة المعلومات تصبح أكثر إلحاحاً طالما أن الطاقة التنظيمية لتوليد المعلومات مستمرة فى النمو والتقدم.

إن المعلومات من وجهة النظر الاقتصادية تكون عاملاً من عوامل الإنتاج مثل القوى البشرية والمعدات والمواد، والحصول على معلومات أفضل (مقاسه فى شكل تفصيل أكثر للمعلومات أو أكثر دقة أو أفضل توقيتاً) قد يسمح بتحقيق وفورات أكبر فى العوامل الأخرى.

وتهدف الدراسة أساساً إلى توفير إطار شامل يمكن من خلاله تقييم التغيرات فى أنظمة المعلومات المحاسبية من خلال مدخل التكلفة والمنفعة. ولا شك أن توفير مثل هذا الإطار يرتبط بداهة بتحليل وتقييم النماذج الحالية التى استخدمت فى عملية التقييم ومحاولة التعرف على أوجه القوة فيها للاستفادة منها والتعرف أيضاً على نواحى القصور أو الصعوبات فى تلك النماذج للتغلب عليها عن طريق تصميم نماذج أخرى مكملة لتحقيق الشمولية فى الإطار المقترح. كما يهدف البحث أيضاً إلى عرض لحالات افتراضية من البيئة المحاسبية لتوضيح كيفية

تطبيق الإطار المقترح فى تقييم التغييرات فى أنظمة المعلومات المحاسبية.

**إطار البحث:**

لتحقيق تلك الأهداف فقد تم تقسيم الكتاب إلى ثلاثة أبواب يعالج الأول منها مدخل النظم لتصميم نظم المعلومات المحاسبية وعرض لبعض المفاهيم المتصلة بهذا التصميم مثل مفاهيم البيانات والمعلومات والمعرفة وكمية المعلومات وقيمة المعلومات ثم ربط هذا التصميم بعملية تقييم له وسابقة لتنفيذه وإبراز تطور هذا التقييم حتى أصبح يعتمد حالياً على مدخل التكلفة والمنفعة.

وخصص الباب الثانى لدراسة نماذج التكلفة والمنفعة بحيث يفرد فصلاً لنماذج المنفعة المختلفة مع تقييم لتلك النماذج ومحاولة التوفيق بينها واستكمال أوجه لقصور فيها حتى يمكن بذلك توفير إطار شامل للتقييم يتم عرضه وتطبيقه فى الباب الثالث من البحث لإظهار كيفية استخدام النماذج الإضافية المقترحة فى تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية.

ووفقاً لهذه المنهجية تم تقسيم الكتاب على النحو التالى:

**الباب الأول:**

ويتكون من فصلين على النحو التالى:

الفصل الأول : وقد خصص لعرض نظام المعلومات الإدارية وبعض المفاهيم الأساسية للبحث. أما الثانى فلقد خصص لعرض

وتحليل المداخل المختلفة لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية بهدف إبراز أهمية المدخل الحالى والمقترح للتقييم وهو مدخل التكلفة والمنفعة.

**الباب الثانى:**

ويعرض لنماذج التكلفة والمنفعة لأنظمة المعلومات المحاسبية، وذلك فى ثلاثة فصول وذلك على النحو التالى:

الفصل الثالث: نموذج التكلفة لأنظمة المعلومات المحاسبية والعوامل المحددة لهذه التكاليف وكيفية تقديرها وعرض للنموذج المقترح لإظهار علاقتها بالمتغيرات الأخرى الداخلة فى التقييم.

وخصص الفصل الرابع لعرض وتحليل وتقييم نموذجين للتقييم هما نموذج إدراك مستخدمى النظام لمنفعته ونموذج جريجورى وفان هورن لقياس قيمة منفعة نظام محاسبى كدالة للدقة والتوقيت حيث يمثل النموذج الأول نموذجاً مدعماً لجميع النماذج الأخرى أما النموذج الثانى فيمثل إحدى البدايات الناجحة فى التعبير عن منافع أنظمة المعلومات المحاسبية كمياً.

وخصص الفصل الخامس لعرض أهم النماذج الكمية شيوعاً فى تقدير منافع أنظمة المعلومات المحاسبية وهو نموذج اقتصاديات المعلومات مع تقييم هذا النموذج واقتراح بعض النماذج الأخرى المدعمة له مثل نموذج ديناميكيات النظم.

**الباب الثالث:**

خصص لعرض واستخدام الإطار الشامل الذى يوفق بين النماذج السابقة ويضيف إليها نماذج أخرى مقترحة من خلال مجموعة من

المعادلات الرياضية تم اشتقاقها بالمنطق الرياضى للوصول فى النهاية إلى قياس قيمى للمنفعة الصافية للنظام المراد تقييمه، وتوصل الباحث إلى مجموعة من المعادلات النهائية التى يمكن استخدامها فى تقييم بعض من أنظمة المعلومات المحاسبية وبين كيفية تطبيقها فى الفصلين السادس والسابع من هذا البحث.

# الباب الأول

# دراسة مفهوم المعلومات وعلاقته بنظام المعلومات المحاسبي بالمشروع

الفصل الأول: نظام المعلومات الإدارية

المبحث الأول: مفهوم المعلومات

المبحث الثاني: مفهوم نظام المعلومات

الفصل الثاني: المداخل المختلفة لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية

# الباب الأول

## دراسة مفهوم المعلومات وعلاقته بنظام المعلومات المحاسبى بالمشروع

لقد حدثت تطورات هامة خلال السنوات الأخيرة فى كل من الوظيفة المحاسبية والبيئة المحيطة بها وذلك نتيجة التزايد على طلب المعلومات سواء من حيث الكم أو الكيف، بما يتمشى مع نمو حجم التنظيمات والتطورات التكنولوجية فى كل من التنظيمات والبيئة المحيطة بها.

ومن ناحية أخرى فإننا نجد أن قدرة نظام المعلومات على الوفاء بالاحتياجات المطلوبة من المعلومات قد تزايدت نتيجة لتحسين وسائل القياس وتشغيل وتحليل البيانات باستخدام أنظمة الحاسبات الالكترونية المتطورة(١). وقد أحدثت الثورة التكنولوجية وظهور الأجيال الحديثة فى الحاسبات الالكترونية بجانب التطور السريع فى علم الإدارة اندفاعاً كبيراً لدى المنشآت لإنشاء نظم معلومات حديثة تمكن من توفير كميات وأنواع من المعلومات المفيدة لمتخذى القرارات الإدارية بطريقة فورية.

واستجابت الوظيفة المحاسبية لهذه التطورات وتفاعلت معها على أساس أن النظام المحاسبى يعتبر من أهم المصادر للحصول على المعلومات الكمية فى المشروعات المختلفة بل أنه يعتبر فى كثير من

---

(1) American Accounting Association, Çommittee on Accounting and Information Systems, "Report of the committee on Accounting and Information Systems", The Accounting Review (Supplement to, Vol. 46, 1971), p. 289.

الحالات أقدم نظم المعلومات وأكثرها تطوراً. ولقد ذكرت جمعية المحاسبة الأمريكية فى تقريرها عن النظرية المحاسبية(١):

«إن المحاسبة أساساً هى نظام للمعلومات وبطريقة أكثر تحديداً فهى تطبيق للنظرية العامة للمعلومات، حتى تتحقق الفعالية للعمليات الاقتصادية».

ولقد مر النظام المحاسبى للمعلومات فى تطوره بثلاث مراحل متعاقبة سادت المرحلة الأولى حينما كان اهتمام المحاسب بتصميم نظام محاسبى يفى باحتياجات كافة مستخدمى المعلومات بحيث توجه المعلومات إليهم جميعاً بأكثر درجة من العمومية وأقل درجة من الغموض وبأكبر مقياس من الدقة، وهو ما أطلق عليه مدخل الاتصال التاريخى. ثم بدأ المحاسبون بعد ذلك يهتمون بعملية اتخاذ القرارات فظهرت أنظمة المعلومات التى توفر لكل قرار التكلفة الملائمة له، فهناك تكاليف مختلفة لأغراض مختلفة، وهو ما اصطلح على تسميته بمدخل «نموذج قرار مستخدم المعلومات(٢). وحالياً فإن اهتمام المحاسبين بدأ يظهر فى التأكيد على تكلفة ومنفعة أنظمة المعلومات كمعيار لتقييم كفاءة نظام المعلومات المحاسبى. فالمفاضلة بين أنظمة المعلومات المحاسبية البديلة تتم على أساس التقدير الكمى لمنافع وتكاليف تلك الأنظمة بحيث يكون معيار «التكلفة / المنفعة» هو المعيار الرئيسى للمفاضلة.

---

(1) Ammerican Accounting Association, Committee on Basic Accounting Theory, A Statement of Basic Accounting Theory, (N. Y.: A. A. A., 1966), p. 64.

(2) User Decision Model Approach.

وسنحاول فى هذا الفصل مناقشة مفهوم المعلومات[1] وعلاقته ببعض المفاهيم الأخرى كالبيانات[2] والمعرفة[3] ودراسة لبعض النظريات التى اهتمت بالمعلومات كنظرية المعلومات[4] (التى تقيس كمية المعلومات المكتسبة) ونظرية القرار الاحصائى[5] (التى تلقى الضوء على القياس الكمى لمنفعة المعلومات) ونظرية القياس[6] ونظرية الاتصال[7] (باعتبارهما مؤثرين واضحين على مخرجات النظام) مع عرض لمدخل النظم وخصائصه والتعريف بماهية النظام الإدارى للمعلومات وعناصره الأساسية وتحليل تلك العناصر مع الإشارة بصفة خاصة للنظام المحاسبى. أما الفصل الثانى فسوف يخصص لعرض المداخل المختلفة لتصميم وتقييم أنظمة المعلومات الإدارية بهدف إبراز أهمية مدخل التكلفة والمنفعة لغرض تقييم المعلومات وأنظمتها.

---

(1) Information.
(2) Data.
(3) Knowledge.
(4) Information Theory.
(5) Statistical Decision Theory.
(6) Measurement Theory.
(7) Commuication Theory.

# الفصل الأول

# نظام المعلومات الإدارية

المبحث الأول: مفهوم المعلومات

المبحث الثاني: مفهوم نظام المعلومات

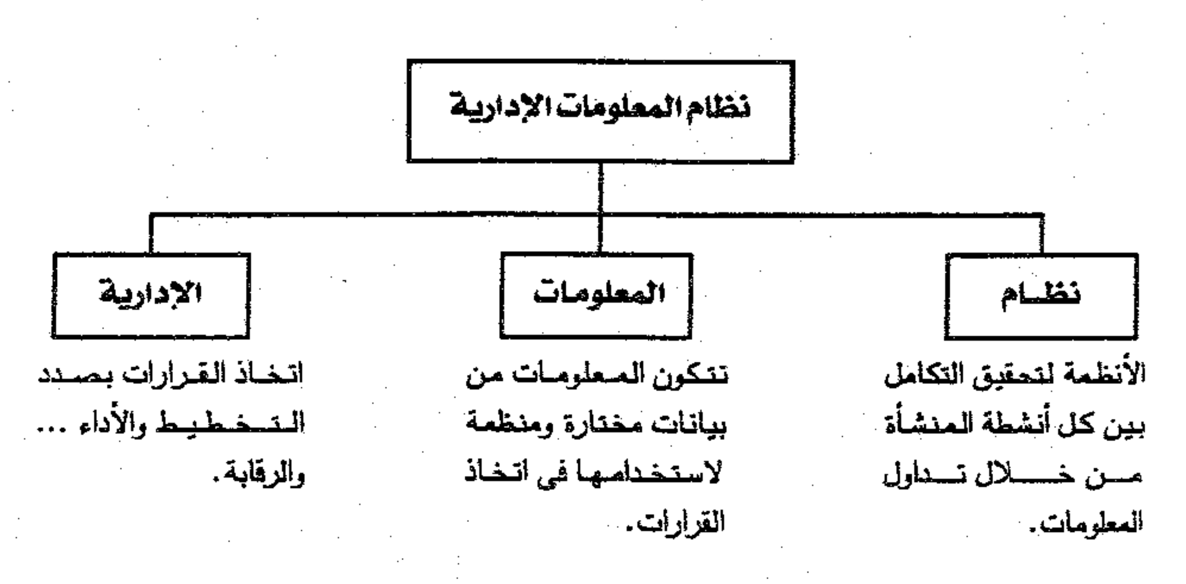
# الفصل الأول

## نظام المعلومات الإدارية

من المعروف أن اصطلاح النظام يعنى النظرة الشمولية لكل أنشطة المشروع لتحقيق التكامل بينها من خلال تداول المعلومات والتى تتكون بدورها من بيانات مختارة ومنظمة لاستخدامها فى اتخاذ القرارات بغرض التخطيط والأداء والرقابة، لذلك يطلق عليه فى ميادين الأعمال بنظام المعلومات الإدارية (يوضح الشكل ١/١ إطار وغرض نظام المعلومات الإدارية)، باعتباره نظاماً شاملاً (وليس كاملاً)[١] للمعلومات وباعتبار أن نظام المعلومات المحاسبية هو فرع وليس كل، وإن كان فرعاً جوهرياً.

شكل (١/١)

نظام المعلومات الإدارية




(١) يعترض البعض على امكانية وجود نظام كامل للمعلومات بسبب الطبيعة المتغيرة وغير القابلة للتنبؤ للبيانات المطلوبة للتخطيط الاستراتيجى كما يعتبر أن محاولة تصميم نظام للمعلومات الداخلية يحقق كل الأغراض هو أمر قد يكون ميئوس منه.

ولاشك أن العملية الإدارية تم تعريفها بطرق مختلفة ولكن لأغراض البحث فإنه يمكن القول بأنها تتكون من الأعمال أو الأنشطة التى توصف عمل المديرين فى تشغيل تنظيمهم من تخطيط وتنظيم ورقابة العمليات. ومن الواضح أن عملية اتخاذ القرارات تكون ضرورية لتأدية كل وظيفة من هذه الوظائف. أما العنصرين الأخريين من عناصر نظام المعلومات فسيناقشهم الباحث فى مبحثين مستقلين، حيث يخصص المبحث الأول منهما لتحديد مفهوم المعلومات وعلاقتها ببعض المفاهيم والنظريات المتصلة بها. أما المبحث الثانى فسينتقل فيه الباحث لمناقشة مدخل النظم وطبيعة نظام المعلومات وعناصره وعلاقته باتخاذ القرارات تمهيداً للانتقال للفصل الثانى لدراسة المداخل المختلفة لتقييمه.

## المبحث الأول

## مفهوم المعلومات

على الرغم من شيوع استخدام اصطلاح «المعلومات» وتعدد الكتابات عن المعلومات وأنظمتها إلا أنه مازال هناك اختلاف فى الرأى حول المفهوم العلمى لهذا اللفظ وعلاقته بمدخلات نظام المعلومات أى البيانات. فمثلاً يعرف ديمسكى المعلومات على أنها: «البيانات التى يمكن أن تغير من تقديرات متخذ القرارات»(١). ويذكر ماكدونف أن المعلومات هى: «مقياس لقيمة رسالة معينة لمتخذ قرار معين فى موقف محدد»(٢). أما ستون فيرى أن المعلومات عبارة عن «معرفة مشتقة من تنظيم وتحليل البيانات، أى أنها بيانات ذات منفعة فى تحقيق أهداف المنشأة»(٣) ويعرف ديفز المعلومات من حيث علاقتها بعدم التأكد بأنها «تخفض عدم التأكد، فهى تغير الاحتمالات المتعلقة بالنواتج المتوقعة فى موقف قرارى معين وبالتالى فهى تؤثر على القيمة فى عملية القرار»(٤). أما فلثام فلقد عرف المعلومات بأنها: «المعرفة المفيدة

---

(1) Joel S. Demski, Information Analysis, (London: Addison-Wesley Pub. Co., Inc., (1972), p. 4.

(2) Adrian M. McDonough, Information Economics and Management Systems, (N. Y.: McGraw-Hill Book Co., Inc., 1963), p. 72.

(3) M. M. Stone, "Data Processing & Management Information Systems", American Management Association Report, No. 461, (1960), p. 15.

(4) Gordon B. Davis, Management Information Systems, (N. Y.: McGraw-Hill Book Co., 1974), p. 31.

المكتسبة من البيانات المستلمة وبناء عليه فهى تعتمد على الشخص الذى يستلم البيانات وعلى القرارات التى سوف يتخذها(١).

على أن فلثام ذكر فى نفس المرجع أن التعريف السابق للمعلومات سوف يؤدى إلى استبعاد الأرقام والرموز التى تضيف إلى معرفة متخذ القرارات إذا لم تستخدم هذه المعرفة فى اتخاذ أى قرارات. وبناء عليه فإن عملية القرار يجب أن تحدد قبل أن ننظر إلى أى رقم أو علاقة كمعلومة، وهذه القرارات يمكن أن تكون فى المستقبل البعيد وعلى ذلك اكتفى فلثام بتعريف المعلومات على أنها المعنى المشتق من البيانات بفرض حدوث تغيير فى معرفة الشخص الذى استلم البيانات.

من التعاريف السابقة يتضح أن العلاقة بين البيانات والمعلومات هى العلاقة بين المادة الخام والمنتج التام. فنظام المعلومات يقوم بتشغيل البيانات غير المجهزة للاستخدام بحيث يحولها إلى بيانات قابلة للاستخدام أى إلى معلومات. على أن هذه البيانات لاتعتبر معلومات إلا إذا غيرت من معرفة متخذ قرار معين ويقاس التغيير فى رصيد المعرفة بأستخدام مقياس الانتروبى(٢) الذى يقيس كمية المعلومات(٣) المضافة لمتخذ قرار معين من رسالة معينة مرسلة إليه. وهذا هو المفهوم الأول للمعلومات ويمكن لنا أن نطلق عليه مفهوم كمية المعلومات. أما المفهوم الثانى للمعلومات فهو يعلق تحويل البيانات المرتبة المرسلة إلى متخذ

---

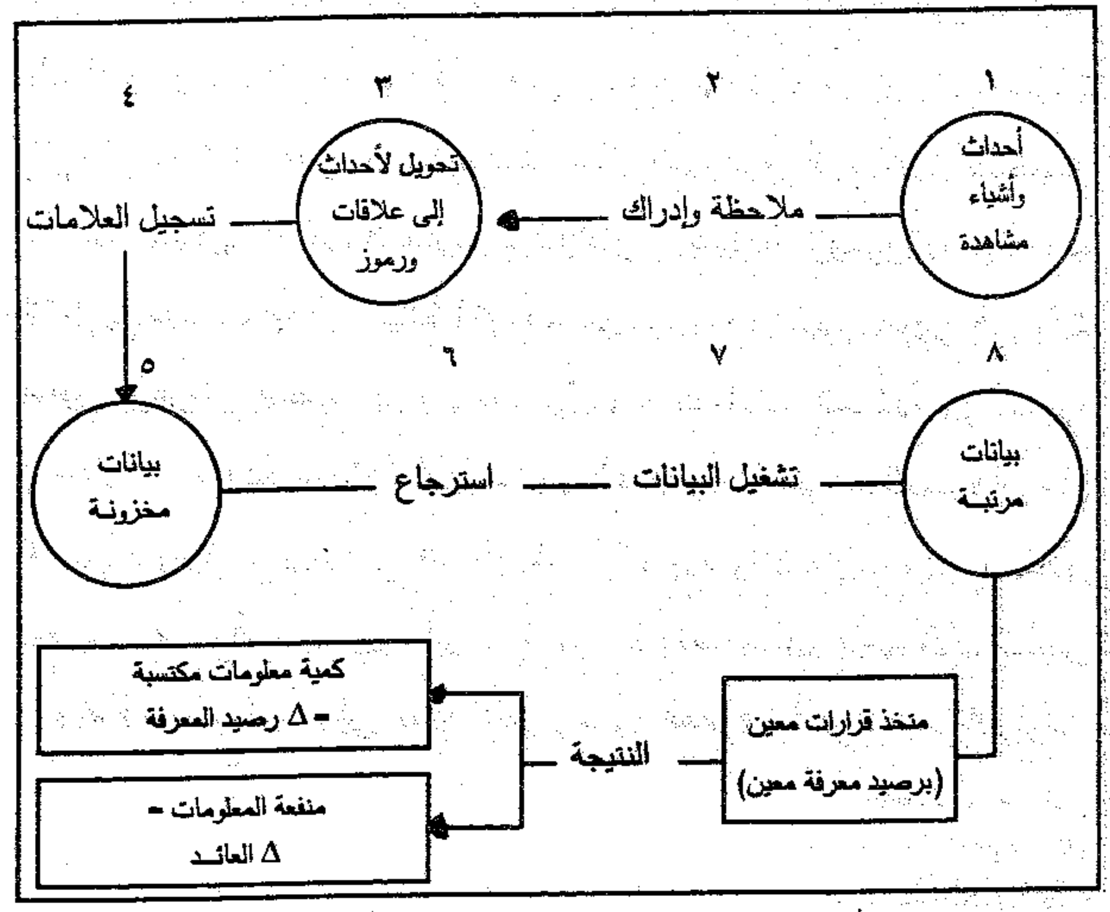
(1) Gerald A. Feltham, Information Evaluation,: Studies in Accounting Research, No. 5 (N.Y.: American Accounting Assciation, 1972), p. 8.

(2) Entropy.

(3) The Amount of Information.

القرار إلى معلومات على شرط تأثيرها فى اتخاذ قرار معين بحيث أننا يمكن أن ننظر إلى الرسالة المرسلة لمتخذ القرار المعين على أنها تحتوى على معلومات إذا استخدمت هذه الرسالة فى اتخاذ قرار أفضل ترتب عليه منفعة مضافة مقاسة بالتغير فى العائد عن طريق استخدام نماذج اقتصاديات المعلومات أو غيرها من النماذج الملائمة لهذا الغرض، ويمكن لنا أن نطلق على هذا المفهوم بالمفهوم القيمى للمعلومات أو مفهوم منفعة المعلومات.

ويوضح شكل (٢/١) علاقة البيانات بالمعرفة بالمعلومات بمفهومها الكمى ومفهومات القيمى.




**شكل (٢/١)**

**علاقة البيانات بالمعلومات بالمعرفة**

وكما يتضح من هذا الشكل فإن المعلومات تمثل المخرجات النهائية لسلسلة من العمليات حيث تبدأ هذه العمليات بملاحظة ومتابعة الأحداث فى البيئة وهذه الأحداث قد تكون صفقات تاريخية بين المنشأة والغير أو لعمليات داخل المنشأة، كما أنها تشمل تنبؤات عن المستقبل تكونت بناء على أحداث سابقة فى الماضى (مثل تقدير رئيس قسم معين لمصروفات قسمة عن سنة قادمة). ويتم ترجمة هذه الأحداث إلى علامات(١) ورموز(٢) وإشارات(٣) وخصائص(٤) حتى يمكن تسجيلها لأغراض استخدامها فى المستقبل. ويكون نتيجة عمليات التسجيل بيانات يتم تخزينها والاحتفاظ بها لفترات مختلفة وفى أشكال متعددة مثل الدفاتر والملفات والشرائط الممغنطة. وعندما تظهر الحاجة لهذه البيانات يتم استرجاعها كما هى أو قد يتطلب الأمر إجراء عمليات تشغيل مختلفة على هذه البيانات مثل التبويب والتحليل والتلخيص وإعداد مجموعة من التقارير لأغراض مختلفة. ويكون نتيجة هذه التقارير بيانات مرتبة معدة للاستخدام بواسطة شخص معين فى وقت معين ولغرض محدد. ثم يتم توصيل هذه البيانات المرتبة فى صورة رسائل إلى وحدة الذاكرة لدى متخذ القرار حيث توجد المعرفة. هذه المعرفة تمثل رصيد من المعلومات والخبرة والتجارب لدى شخص معين وفى وقت معين. أى أنها تختلف باختلاف الأشخاص واختلاف الأوقات. وفى حالة تغير رصيد المعرفة لدى متخذ القرارات

---

(1) Signs.
(2) Symbols.
(3) Signals.
(4) Characters.

(مستلم الرسالة) فإنه يمكن القول بأن هذا الشخص اكتسب كمية من المعلومات. فمثلاً إذا كان تقدير مدير الإنتاج أن تكلفة الإنتاج سترتفع بنسبة ١٠ ٪ باحتمال قدرة ٢٥ ٪ ثم أرسلت إليه رسالة بما يفيد أن تكلفة الإنتاج قد ارتفعت فعلاً بهذه النسبة – فإن كمية المعلومات المكتسبة يتم قياسها باستخدام القانون التالى (مقياس الانتروبى)[١]:

$$ك = لو_{٢} \frac{١}{ح_{س}} = - لو_{٢} ح_{س}$$

حيث:

ك هى كمية المعلومات المكتسبة

$لو_{٢}$ تمثل لوغاريتم الأساس ٢

$ح_{س}$ احتمال وقوع الحدث س

$\therefore ك = لو_{٢} \frac{١}{٫٢٥} = ٢$ وحدة ثنائية، والوحدة الثنائية هى وحدة القياس فى نظرية المعلومات: أى أن مدير الإنتاج اكتسب وحدتين من المعلومات[٢]. وفيما يلى بعض خصائص دالة كمية المعلومات:

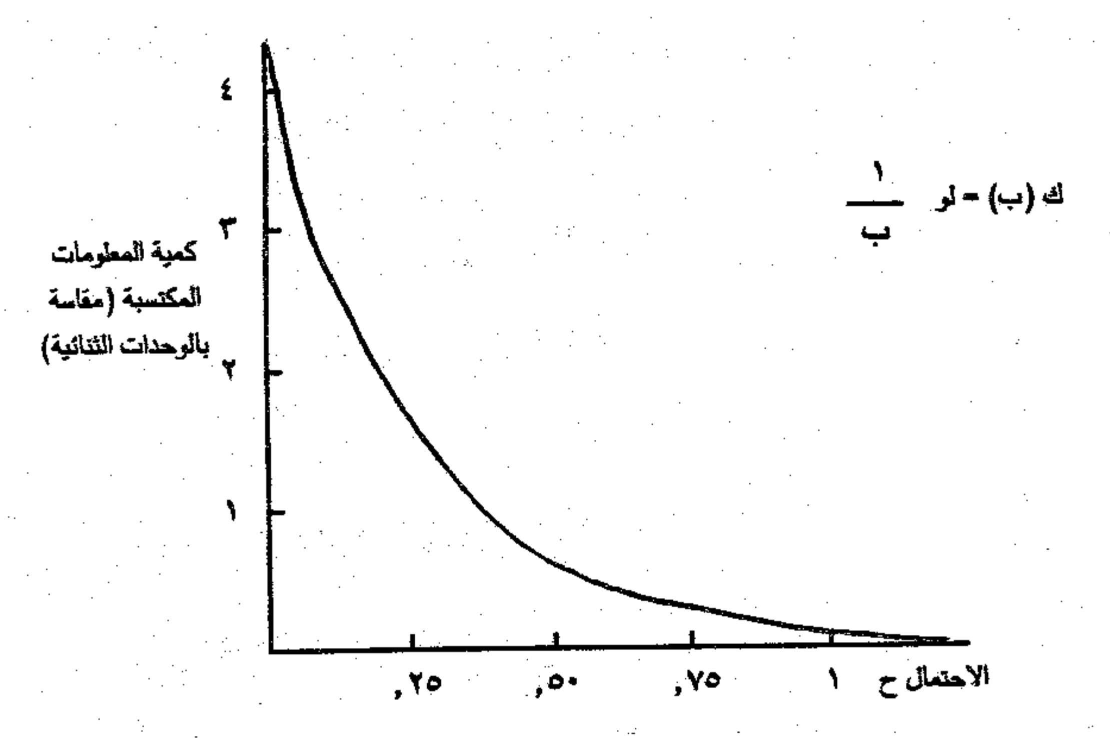
١- أنها دالة متناقصة حيث تنقص من $\infty$ (الدهشة المطلقة وبالتالى المعلومات اللانهائية عندما يكون الاحتمال المسبق عن الرسالة = صفر وتصل الرسالة وتخبرنا بوقوع الحدث) إلى كمية معلومات مكتسبة قدرها صفر (صفر معلومات عندما يكون الاحتمال المسبق عن

---

(١) عامل رياضى يعتبر مقياس للطاقة غير المستفادة فى نظام ديناميكى (Entropy).

(٢) يمكن الوصول إلى نفس النتيجة باستخدام اللوغاريتمات العادية (العشرية) ثم ضرب الناتج فى ٣٫٣٢١٩٢٨ للوصول إلى الوحدات الثنائية.

الرسالة ١٠٠٪ وتخبرنا الرسالة بوقوع الحدث فلا تكون هناك معلومة جديدة) أى أن ∞ ≤ ك ≤ صفر والدالة تم توضيحها فى الشكل التالى:




**شكل ٣/١: كمية المعلومات المكتسبة (حدث واحد)**

٢- وبخصوص تحديد كمية المعلومات التى تحتويها رسالة أو تقرير ما عن عدة أحداث فان أنسب مقياس لذلك هو متوسط كمية المعلومات فى الرسالة، لأن الرسالة الواحدة تحتوى معلومات عن أكثر من حدث واحد ويكون لكل حدث احتمال معين ومجموع احتمالات الاحداث عادة ما يكون واحد صحيح. لذلك فان متوسط كمية المعلومات فى رسالة ما هو مجموع كمية المعلومات عن الاحداث التى تحتويها الرسالة أو التقرير مرجحه باحتمالات حدوثها.

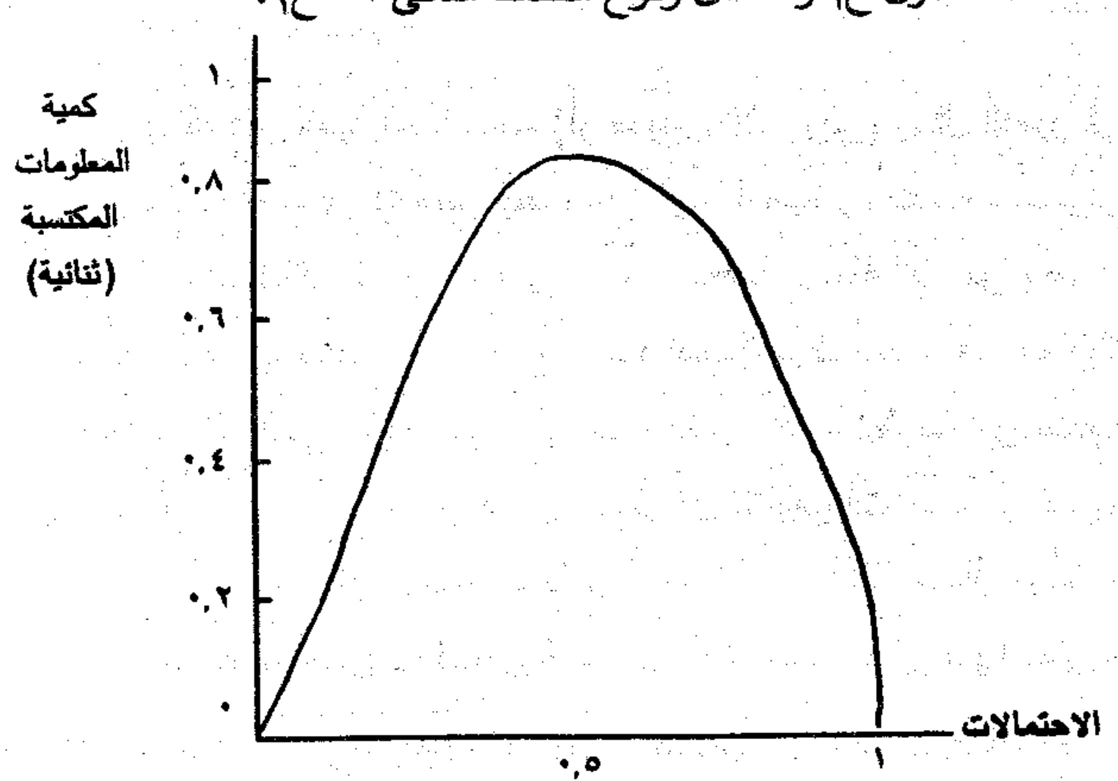
$$\text{ك}^* = \text{ح}_1 \text{ لو}_2 \frac{1}{\text{ح}_1} + \text{ح}_2 \text{لو}_2 \frac{1}{\text{ح}_2} + \text{ح}_3 \text{لو}_2 \frac{1}{\text{ح}_3} + \ldots \text{ح س لو}_2 \frac{1}{\text{ح س}}$$

حيث:

ك* هي كمية المعلومات المتوسطة عن مجموعة أحداث تخبرنا رسالة واحدة باحتمالاتها وتتراوح ك*بين صفر ولوغاريتم عدد الاحداث س. أي أن:

$$صفر \leq ك \leq لو س$$

فكمية المعلومات = صفر عندما يكون احتمال أحد الأحداث مساويا الواحد الصحيح (وبالتالي احتمالات باقي الاحداث = صفر). وتصل كمية المعلومات لأكبر قيمة لها أي لوغاريتم العدد (س) عندما يكون احتمالات كل الأحداث متساوية وكل منها = $\frac{١}{س}$ ويمكن توضيح ذلك بيانيا -(أنظر شكل ١/٤) بفرض أن حدثين (للتبسيط فان احتمال وقوع أحد الحدثين يلغى وقوع الحدث الآخر). بفرض أن احتمال وقوع الحدث الأول $ح_١$ واحتمال وقوع الحدث الثاني $١ - ح_١$.




شكل ١/٤ : كمية المعلومات المكتسبة لعدة أحداث.

**مثال رقمى:**

بفرض أن مدير الإنتاج يتوقع أن ترتفع أسعار الخامات بنسبة ٢٠ ٪ باحتمال ٥٠ ٪ أو ترتفع أسعارها بنسبة ٣٠ ٪ باحتمال ٢٥ ٪ أو تظل كما هى دون ارتفاع باحتمال ٢٥ ٪. وجاءت الرسالة واخبرته أن أسعار الخامات قد ارتفعت فعلا بنسبة ٢٠ ٪ فما هى كمية المعلومات المكتسبة فى هذه الحالة.

ك* = مجموع الاحتمالات مضروبة فى مقلوب لوغاريتماتها، أى

$$\text{ك}^* = ٠,٥ \times \text{لو}_٢ \frac{١}{٠,٥} + ٠,٢٥ \times \text{لو}_٢ \frac{١}{٠,٢٥} + ٠,٢٥ \times \text{لو}_٢ \frac{١}{٠,٢٥}$$

$$= (٠,٥ \times \text{لو}_٢\ ٢) + (٠,٢٥ \ \text{لو}_٢\ ٤) + (٠,٢٥ \times \text{لو}_٢\ ٤)$$

$$= (٠,٥ \times ١) + (٠,٢٥ \times ٢) + (٠,٢٥ \times ٢)$$

= ١,٤ وحدة ثنائية

وبذلك فان كمية المعلومات (أو مقياس الانتروبى) يمثل التغير فى رصيد المعرفة لدى الشخص بعد تسلم الرسالة مباشرة نتيجة لتخفيض عنصر عدم التأكد المترتب على رسالة معينة مرسلة إليه من مصدر معين. ولقد إستخدم اصطلاح كمية المعلومات أساسا فى نظرية المعلومات (التى تستخدم غالبا لكى تشير إلى النظرية الرياضية للاتصال) ولقد طور شانون(١) بمعامل بل للتليفونات مفاهيم نظرية المعلومات وطبق المفاهيم لكى يفسر أنظمة الاتصال. ولقد تعرضت هذه الدراسة لنظرية المعلومات أساسا على أنها نظرية

(1) Claude E. Shannon. "A Mathematical Theory of Communication." Bell System Technical Journal (1948), pp. 379 - 423, 623 - 659.

رياضية للاتصال وإستخدام مقياس الانتروبى لقياس كمية، المعلومات المنقولة.

وتقتصر الاستفادة من مفهوم كمية المعلومات فى حل عدد من المشاكل الفنية المتعلقة بتشغيل وتخزين وتوصيل المعلومات. إلا أن هذا المفهوم قد إستخدم فى الفترة الأخيرة فى قياس محتوى المعلومات للقوائم المالية وفى تحليل التبويبات بالنظام المحاسبى للمعلومات ويقود هذا الاتجاه كل من ثيل وليف(١).

وعلى الرغم من الفائدة الملموسة لمفهوم كمية المعلومات الا أن نتيجة هذا المفهوم ليست أكثر من قياس كمية الدهشة التى تعترى متلقى المعلومات لمخرجات النظام المحاسبى على ضوء احتمالاته الأولية المسبقة لتوقع هذه المخرجات. ومع أن كمية المعلومات المكتسبة تمثل عنصرا هاما فى التقييم الا أن تقييم النظام المحاسبى للمعلومات يجب أن يرتكز كذلك على عدد من العناصر الإضافية مثل توقيت المعلومات ودقتها ودرجة مرونتها ومنفعتها فى التعليم مما يحسن من نموذج اتخاذ القرار لمتلقى المعلومات.

على أنه من ناحية أخرى فان كمية المعلومات المكتسبة(٢).

---

(١) مقاييس كمية المعلومات لم تحظ بالعناية الكافية فى المجال المحاسبى وأن كان هناك رائدين فى هذا المجال هما ثيل وليف، أنظر:

- Henry Theil, op. cit., pp. 32- 40.
- B. Lev. "The Information Approach to Aggregation in Financial statements: Extensions,: Journal of Accounting Research, Vol.8, No. 1 (1970), pp. 78- 94.
- .........., Financial Statement Analysis: A New Approach (Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice- Hall, Inc., 1974), pp. 47- 60.

(2) Quantity of Information.

(الناتجة من زيادة رصيد المعرفة لدى متخذ القرارات بعد استلامه للرسالة) قد يكون لها منفعة أو قيمة اقتصادية لدى متخذ القرار أو قد لا يكون لها أى أهمية (منفعة) اقتصادية. وهذا يتوقف على مدى التغيير فى تقديرات متخذ القرارات نتيجة هذه المعرفة المكتسبة وبالتالى تغير فى العائد المتوقع للقرارات نتيجة للمعرفة الجديدة المكتسبة، وهذا ما يطلق عليه قيمة المعلومات أو منفعة المعلومات[1] وهو المفهوم الثانى للمعلومات والذى اعتمد عليه الباحث فى تقييم التغييرات فى خصائص الرسائل التى وفرها نظام المعلومات المحاسبى من دقة وتوقيت ومستوى تفصيل وغيرها من الخصائص المرغوبة فى تقارير النظام وستناقش تأثير كل من تلك الخصائص على قيمة نظام المعلومات المحاسبى لبيان العلاقة بين تلك المتغيرات ومنفعه وتكلفة نظام المعلومات.

**١- دقة المعلومات:**

تعرف الدقة فى نموذج اقتصاديات المعلومات على أنها درجة التعرف على الاحداث من الرسائل التى يوفرها نظام المعلومات. ووفقا لهذا المفهوم فانه يمكن التمييز بين نظامين بديلين للمعلومات:

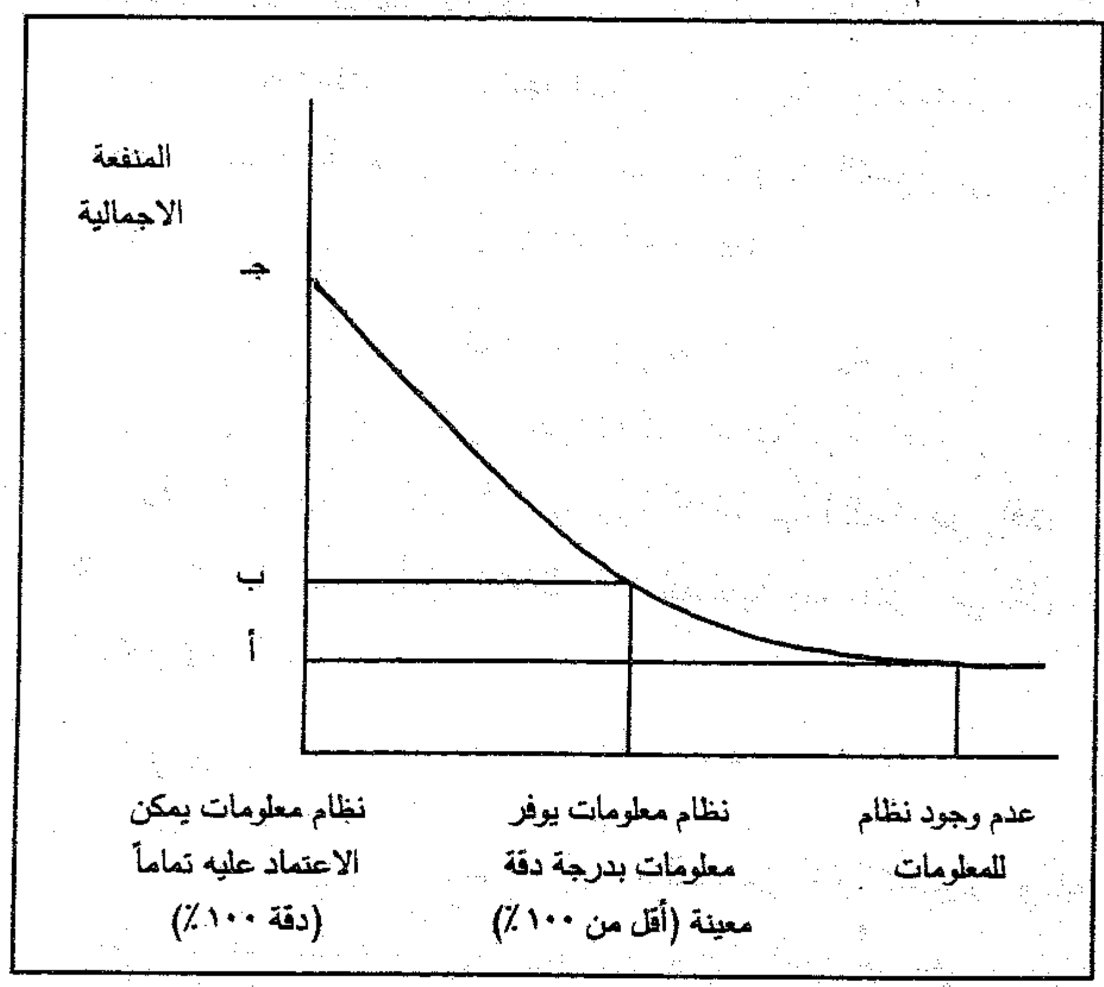
أ- نظام معلومات محاسبى يوفر معلومات كاملة الصحة بحيث يمكن الاعتماد عليها بثقة تامة فى التنبؤ بالأحداث المتوقعة وبالتالى فى اتخاذ قرارات صحيحة تؤدى إلى زيادة العائد.

ب- نظام معلومات محاسبى يوفر معلومات غير كاملة. بمعنى أن درجة الثقة فيها لا تصل إلى ١٠٠٪، فالتقارير التى يرسلها النظام المحاسبى للمعلومات بصدد التنبؤ بالاحداث المستقبلة قد تنجح فى

(1) Value (Benefit) of Information.

هذا التنبؤ أو تفشل فيه بدرجات مختلفة مما يتيح هنا أيضاً وجود العديد من أنظمه المعلومات البديلة من حيث تفاوتها في درجة الدقة.

ويمكن القول بصفة عامه أن زيادة درجة دقة النظام المحاسبي للمعلومات يؤدي إلى زيادة محتوى (قيمة) المعلومات بالتقارير التي يوفرها النظام. ويمكن تصور تلك العلاقة في الشكل ٥/١.




**شكل (٥/١)**

**قياس قيمة منفعة أنظمة معلومات محاسبية بديلة ذات درجات دقة متفاوتة**

حيث يظهر شكل ٥/١ العلاقة بين درجة دقة المعلومات ومنفعتها، فتمثل حـ- ب المنفعة الإجمالية المضافة من التحول من نظام معلومات

محاسبى غير كامل الصحة إلى نظام محاسبى يوفر معلومات كاملة الصحة كما تمثل ب–أ المنفعة الإجمالية المضافة من تقرير نظام معلومات محاسبى بدرجة دقة معينة (غير تامه) بالمقارنة بحالة عدم وجود أى نظام للمعلومات.

ومن ناحية أخرى فان الدقة تعتبر متغير أساسى فى تحديد تكلفة تشغيل النظام فدرجات صحة (دقة) مختلفة يترتب عليها تكاليف مختلفة. وتقييم البدائل من قبل مقيم نظم المعلومات ينبغى أن يتم على أساسا مقارنة المنفعة الإجمالية المضافة الناتجة من التحول مع التكلفة المضافة المترتبة على هذا التحول بحيث لا يقبل التغيير فى درجة دقة النظام إلا إذا ترتب عليه منفعة مضافة صافية.

هذا ويمثل تقييم النظام المحاسبى للمعلومات وفقا لهذا المتغير أمرا ضروريا رغم أن كثيرا من الكتابات المحاسبية لم تستطع أن تعبر عن منفعة أنظمة المعلومات المحاسبية كدالة لهذا المتغير واقتصرت الدراسات على تقييم أنظمه معلومات إنتاجية وتسويقية فى ظل طلب سوقى غير مؤكد.

**٢- التوقيت:**

يتضمن التوقيت عنصرين هما الفاصل[1] والتأخير. وفاصل المعلومات هو الفترة الزمنية: يوم أو أسبوع أو شهر أو ربع سنة أو سنة بين اعداد التقارير المتلاحقة. والتأخير هو الطول الزمنى بين اللحظة الزمنية التى يتم فيها توصيل المعلومات إلى مستخدميها والتأخير بهذا

(1) Interval.

يغطى الزمن المطلوب لتشغيل البيانات ولإعداد التقارير وتوزيعها. والمفهوم الأكثر ارتباطا بالتوقيت هو مفهوم الزمن الحقيقى الذى يعنى:

> «أن كل المعلومات التى يتعامل معها كل شخص أو آلة يجب تخزينها فى شكل آلى متاح فورا فى مجمع تشغيل البيانات وأن كل الملفات لتلك المعلومات متصلة على الخط بالمجمع».

على أن هذا التعريف المبكر للتوقيت قد خلط بين المعدات وتوقيت المعلومات بالنسبة لمتخذى القرارات. وهناك تعريف آخر لبوتل أكثر دقة من حيث الفصل بين الزمن الحقيقى والمعدات حيث ذكر:

«إن الزمن الحقيقى يشير إلى الزمن الذى يستلم فيه متخذ القرارات المعلومات فإذا تم استلام المعلومات فى وقت كاف لاتخاذ قرار ما دون أى جزاء للتأخير، فانه يقال أن المعلومات تم استلامها فى زمن حقيقى».

وهذا التعريف يتطابق مع مفهوم التوقيت الذى يمثل بهذا المعنى معيارا مرغوبا فيه دائما عند تصميم وتقييم النظام المحاسبى للمعلومات، قبول هذا المعيار يتطلب أنه عند تصميم أو تغيير النظام المحاسبى للمعلومات من توقيت معين إلى توقيت آخر أو عند المفاضلة بين مستويات مختلفة من التوقيت أن تكون المنفعة الإجمالية المضافة تفوق التكلفة المضافة من اجراء هذا التحول بحيث تكون هناك منفعة إضافية صافية تبرر هذا التغيير.

ويمثل قياس تكلفة نظام المعلومات المعين كدالة لتوقيت معلومات هذا النظام مشكلة معقدة بالنسبة لمصمم ومقيم نظام المعلومات المحاسبى لكثرة المتغيرات التى تؤثر على التكلفة وأن كانت إمكانية الوصول إلى نماذج كمية ملائمة لهذه التكاليف يمكن تحقيقها عن طريق الدراسات التجريبية المناسبة نظرا لما توفره محاسبة التكاليف من أصول وإجراءات عريقة تساعد على تحقيق ذلك القياس إلا أن الصعوبة تكمن أساسا فى تقدير منفعة المعلومات كدالة لهذا المتغير (التوقيت) فمحاسبة القيمة بالمقارنة بمحاسبة التكاليف تعتبر حديثة نسبيا. كما أن عنصر التوقيت رغم أهميته كمعيار أساسى فى تصميم وتطوير نظام المعلومات المحاسبى لم يحظ بأى عناية من المؤلفين فى موضوع اقتصاديات المعلومات واستخدامه فى تقييم نظام المعلومات المحاسبى.

**٣- مستوى التفصيل:**

أن موضوع الرسالة المعينة التى يرسلها نظام المعلومات يمكن أن يكون مفردة معينة أو مجموعة من المفردات تنتمى إلى نفس المجموعة، فمثلا يمكن أن يكون موضوع رسالة معينة مرسلة من نظام المعلومات التسويقى كمية وقيمة المبيعات لمنتج معين أو قد يكون إجمالى كمية وقيمة المبيعات من جميع المنتجات فى منطقة تسويقية(١). ويقصد بمستوى التفصيل المدى الذى تغطيه الرسالة من

(١) كمثال للعواقب المترتبة على تشغيل نظام معلومات معين بمستوى تفصيل خاطئ أنظر:
- J. Emery, the economic aspects of information, Economic Evaluation of Computer Based Systems, Book2, Workshop, edited by C.W. Baxter and W.E.M. Morris, (Manchester: The National Computing Center, (1976), p. 46.

المفردات، فكلما كبر هذا المدى قل مستوى التفصيل وزادت درجة التجميع، فالتجميع هو مزج مجموعة من العناصر المميزة. وتتمثل هذه العناصر في المجال المحاسبي في توصيفات للأنشطة التاريخية والمقدره، ويتضمن التوصيف التجميعي لهذه الأنشطة بعض الاحصاءات المختصرة مثل إجمالي أو متوسط التوصيفات الفردية ومن المتوقع أن العائد المقدر من القرارات التي تعتمد على معلومات تجميعية يحتمل أن يكون أقل من تلك التي تعتمد على معلومات أكثر تفصيلا على فرض تجاهل تكلفة المعلومات، ومن ثم فانه في ظل أخذ تكلفة المعلومات في الحسبان فان الدافع للتجميع يكون أكبر في كثير من الحالات.

هذا وعلى الرغم من أن كثيرا من الدراسات المحاسبية قد تناولت النواحي المختلفة للتجميع الا أن قليل من هذه الدراسات قد أوضح تأثير ذلك على العائد. فمثلا ايجيري[١] نمى مفهوم معامل التجميع الخطي الذي يمثل مقياسا لدرجة ارتباط التجميع المحاسبي (البديل) ببعض التجميعات المرغوبة (الأساسية).

وكذلك فان ليف[٢] قد طور مقياس يعتمد على مفاهيم كمية المعلومات بإستخدام الانتروبي من خلال نظرية الاتصال الاحصائية،

---

(1) Y. Ijiry. The Foundations of Accounting Measurement: A Mathematical, Economic and Behavioral Inquiry (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice- Hall Inc., 1967).

(٢) أهم دراسات ليف في مجال التجميع اعتماداً على مقاييس الانتروبي هي:

- B. Lev. :The Aggregation Problem in Financial Statements: An Informational Approach." Journal of Accounting Research, Vol.6, No.2 (Autumn. 1968), pp. 247-61.

ولقد أشار كوبلابد وبيرنهاردت[1] وأحمد رشاد عبد الخالق[2] إلى كثير من أوجه القصور فى دراسة ليف ولقد أثبت رونين وفولك[3] وكذلك أحمد رشاد عبد الخالق[4] عن طريق دراسة تجريبية أن مقياس ليف لا يعكس فى كثير من الحالات الخسارة المدركة بواسطة مستخدم المعلومات وكذلك فانه لا يعكس أيضاً نتائج التجميع على القرار المعين.

وهناك ثلاث دراسات أوفت بالغرض من حيث ارتباطها بالنظم المحاسبية للمعلومات من ناحية ودراسة أثر التجميع على العائد من خلال نظرية اقتصاديات المعلومات من ناحية أخرى. وهذه الدراسات الثلاثة هى دراسة رونين (١٩٧١) ودراسة بيتروورث (١٩٧٢) ودراسة فلثام وديمسكى (١٩٧٦).

---

- .........., Accounting and Information Theory: Studies in Accounting Research, No.2 (Sarasota, Fla.: American Accounting Association, 1969).
- .........., "The Information Approach to Aggregation in Financial Statements: Extensions," op. cit., pp. 78- 94.

(1) Bernhardt and R.M. Copeland, "Some Problems in Applying an Information Theory Approach to Accounting Aggregation:, Journal of Accounting Research, Vol.8, No.1 (Spring, 1970), pp. 95- 98.

(2) A.R. Abdel-Khalik, "The Entropy Law, Accounting Data and Relevance to Decision Making, "The Accounting Review, Vol.49 (April, 1974), pp. 271- 83.

(3) J.Ronen & Falk, "Accounting Aggregation and the Entropy measure: An Experimental Approach", The Accounting Review, Vol. 48, No.4 (Oct., 1973) pp. 696- 717.

(4) A.R. Abdel-Khalik, op. cit. pp. 271- 283.

فلقد أشار رونين[1] إلى الحاجة نحو الأخذ فى الاعتبار نتائج العائد عند الرغبة فى اتخاذ قرار بتوفير معلومات عن انحرافات التكاليف أكثر تفصيلا مما هو معتاد ولقد وضع رونين خطوطا لبعض العناصر التى يجب أخذها فى الحسبان عند اتخاذ مثل هذا القرار الا أنه لن يوفر أى نموذج محدد للعلاقة بين التجميع والعائد.

أما بتروورث فقد ناقش تأثير التجميع على عائد القرارات من خلال نموذج عام لتقييم أنظمة معلومات محاسبية بديلة مركزا على تأثير تجميع أرصدة الحسابات من خلال اطار القيد المزدوج.

أما فلثام[2] فقد ناقش تأثير تجميع معلومات وتقديرات التكاليف على العائد من القرارات التى تتخذ على ضوء هذه المعلومات عن طريق توفير نموذج رسمى للتقييم من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات كما يبين عن طريق تحليل المحاكاة بعض من العوامل التى تجعل خسائر التجميع منخفضة مثل زيادة معامل الارتباط بين كميات المدخلات المختلفة المستخدمة وعدم حساسية لقراء لاخطاء تقدير التكاليف. إلا أن هذا التحليل لنتائج عائد التجميع لم يلق الضوء على جميع هذه العوامل، فلقد وفر فلثام[3] مثلا امتداد آخر له عن طريق

(1) J. Ronen. "Some Effects of Sequential Aggregation in Accounting on Decision -Making," Journal of Accounting Research, Vol.9, No. 2 (Autumn, 1971), pp. 307- 32.

(2) G.A.Feltham. "Cost Aggregation: An Information Economic Analysis." Journal of Accounting Research, Vol.15, No.1 (Spring, 1977), pp. 42- 70.

(3) .........., "Temporal Cost Aggregation.: Working paper, (University of British Columbia, 1976).

تحليل مضمون التجميع خلال فترات زمنية بدلا من التجميع لمدخلات متعددة. كما أن أجنروجولد فيلد قد حللا أيضا مضامين أخطاء القياس على التقديرات على أساس أن المعلومات التفصيلية قد تكون خاضعة لهذه الأخطاء أكثر من المعلومات التجميعية(١) وهناك موقف آخر قد يؤدى التجميع فيه إلى عائد أكثر ارتفاعا، ويتمثل فى الحالات التى يعانى فيها متخذ القرار من زيادة تحميل المعلومات(٢).

وعلى أية حال فان التجميع يؤدى إلى خسارة فى المعلومات نتيجة أنه ليس من الممكن أن نحدد من البيانات التجميعية محتوى "a Content" البيانات التفصيلية إلا أنه من ناحية أخرى فان هذا التجميع يؤدى إلى وفورات فى التكلفة المتعلقة بتسجيل وإعداد التقارير وإستخدام المعلومات. ومن ثم فان اختيارنا لنظام محاسبى معين دون آخر يجب أن يكون مرهونا بتحقيق منفعة مضافة صافية بحيث تكون وفورات التكلفة أكبر من الخسارة الناتجة من التجميع.

ولقد القى تقرير جمعية المحاسبة الامريكية (١٩٧٤) بعض الاضواء العامة والمفيدة على مشكلة التجميع من خلال مقارنة متطلبات كل من المحاسبة الخارجية (المحاسبة المالية) والمحاسبة الداخلية (المحاسبة الإدارية) لعمليات التجميع والتى يمكن إيجازها فى النقاط

---

(1) J. Aigner and S.M. Gold Field. "Stimulation and Aggregation: A Reconsideration," Review of Economics and Statistics, No.55 (1973), pp. 114-118.

(2) N.L. Chervang and G.W. Dickson, "An Experimental Evaluation of Information Overload in a production Enviroment," Management Science, 20 (June, 1974), pp. 1335-44.

الأربع التالية(١):

١- تستخدم المحاسبة الخارجية مجموعة محددة ومعروفة من القوائم كتعبير عن مخرجات النظام كما يستخدم فى إعدادها مجموعة من القواعد المحددة أيضا تحديدا دقيقا نسبيا. وبسبب هاتين الخاصيتين للمحاسبة الخارجية فان فرص اعداد مجموعة مختلفة تماما من القوائم أو فرص اعداد نفس المجموعة من القوائم بقواعد مختلفة هى فرص ضعيفة مما يجعل من الممكن أن نجمع البيانات فى أى مرحلة مبكرة من تشغيل المعلومات.

٢- تتسم الاحتياجات للبيانات فى المحاسبة الداخلية بعدم التجانس أكثر من المحاسبة الخارجية فالتقارير النهائية ليست فى أغلب الاحيان محددة تحديدا جيدا إلى جانب أنها تتغير من وقت لآخر وقواعد اعدادها متغيره وحسب الطلب ولهذا السبب فان خسارة المعلومات الناتجة من التجميع تميل إلى أن تكون أكثر تكلفة فى المحاسبة الداخلية بالمقارنة بالمحاسبة الخارجية.

٣- هناك عاملان يرجحان الاتجاه الحالى حاليا نحو بيانات أقل تجميعا فى مجال المحاسبة الداخلية، هما:

أ- أن تكلفة الاحتفاظ ببيانات تفصيلية فى بنك البيانات قد تم تخفيضها إلى درجة كبيرة وكذا تخفيض تكلفة وزمن تجميع

(1) Report of The (Americanting Accounting Association) Committee on Concepts & Standards- Internal Planning and Control. The Accounting Review, (Supplement to Vol.49, 1974), p. 89.

البيانات التفصيلية وذلك نتيجة للتطورات التكنولوجية السريعة في أنظمة الحاسبات الالكترونية.

ب- أنه نتيجة لتطوير الأساليب العلمية للإدارة فان الاحتياجات من المعلومات قد أصبحت أكثر تحديدا وإمكانيات توفير معلومات منفصلة لكل إستخدام معين أصبحت أكثر سهولة، مما يجعل تكلفة التجميع المبكر للمعلومات أكثر ارتفاعا.

ومن ثم فان عمليات الحصول على البيانات وتسجيلها أصبحت تحتاج إلى بيانات تفصيلية، الأمر الذى يجب أخذه فى الحسبان عند تقييم نظام المحاسبة الداخلية.

٤- إذا كان تشغيل البيانات فى المحاسبة الداخلية يتطلب تفصيلا لهذه البيانات فان اعداد التقارير النهائية عادة ما يتطلب عرض معلومات أكثر تجميعا بفرض أن - التجميع يتم فى خط متوازن لرغبات المستخدم. ولهذا لا يكون مفيدا أن نعرض على متخذ القرارات بيانات تفصيلية لا حد لها حتى ولو كانت البيانات المعروضة قليلة التكلفة.

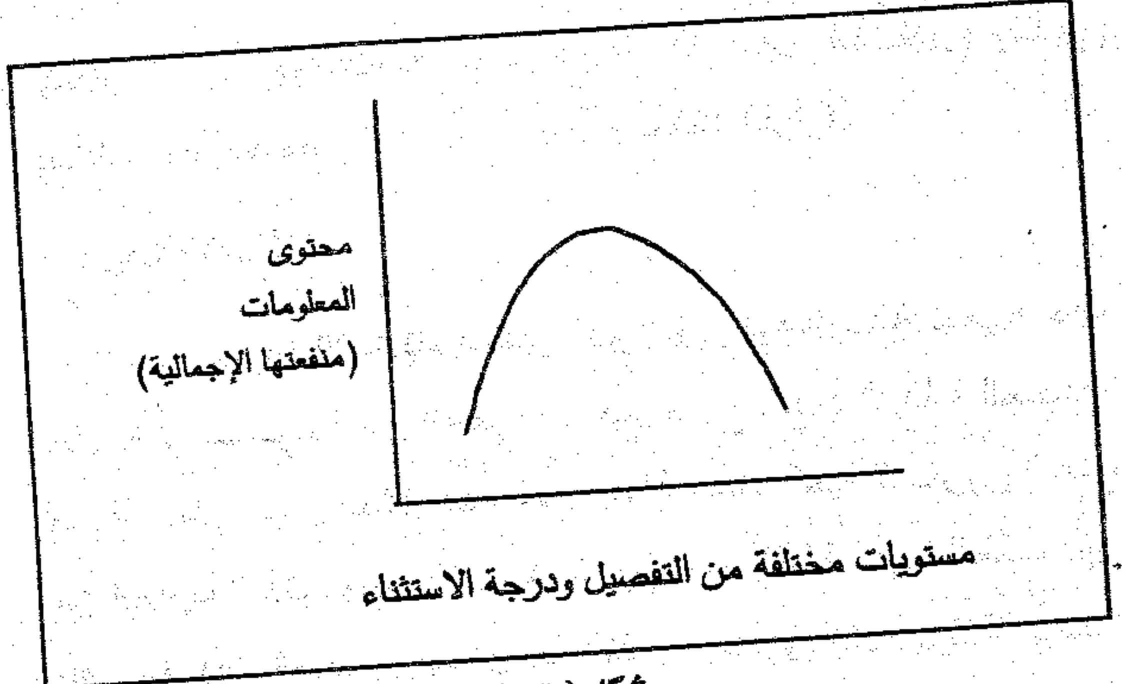
والخلاصة أن التجميع يوفر معيارا هاما فى تقييم نظام المعلومات المحاسبى الداخلى. فبالنسبة للحصول على البيانات وتسجيلها فان النظام الذى يكون أكثر تفصيلا للبيانات يكون أفضل نتيجة لمقدرة النظام على مقابلة رغبات مختلفة من المعلومات ومن الناحية الأخرى فان النظام الذى تكون لديه القدرة على توليد بيانات تجميعية سليمة لكل مستخدم أو إستخدام معين يكون أفضل من غيره نتيجة لعدم قدرة متخذ القرار

على التعامل مع معلومات كبيرة الحجم. ومن ثم فان التصميم الجيد من خلال مدخل التكلفة والمنفعة لنظام المعلومات المحاسبى الداخلى يتطلب أن نبدأ ببيانات أقل تجميعا (عند التسجيل والتشغيل) وننتهى ببيانات أكثر تجميعا (عند إعداد التقارير لمتخذ القرار).

**٤- درجة الاستثناء:**

يقصد بدرجة الاستثناء المدى الذى تظهر فيه الرسالة المعينة حالة مفردة أو مجموعة من المفردات تقع خارج حدود الرقابة المحددة مسبقاً. فعلى سبيل المثال قد تظهر رسالة معينة كمية المخزون المتاح من المفردات التى وصل فيها المخرون أسفل نقطة إعادة الطلب دون باقى مفردات المخزون ومثل هذا التقرير ينطوى على درجة استثناء أكبر من ذلك الذى يوفر معلومات عن كل مفردات المخزون بغض النظر عن علاقة المخزون المتاح فى نهاية فترة الفاصل بنقطة إعادة الطلب. كذلك فان النظام المحاسبى الذى يوفر معلومات عن انحرافات التكاليف التى تقع خارج حدود الرقابة يتضمن درجة من الاستثناء أكبر من ذلك الذى يوفر معلومات عن جميع انحرافات التكاليف. ويمكن النظر إلى هذه الخاصية للمعلومات على أنها خاصية فرعية أو مترابطة مع خاصية درجة التفصيل بمعنى أننا كلما زدنا درجة الاستثناء فان هذا يعنى أننا بعدنا عن التفصيل وعلى هذا يمكن القول بصفة عامة إلى أنه كلما زدنا من درجة التفصيل وخفضنا من درجة الاستثناء (التى تعنى ضمنا كما سبق أن أشرنا زيادة درجة التفصيل) كلما زاد محتوى المعلومات ولكن الزيادة الكبيرة فى هاتين الخاصيتين عند مستوى معين

سوف يؤدى عندئذ إلى انخفاض محتوى المعلومات ويمكن التعبير عن ذلك بيانيا على النحو التالى:




**شكل (٦/١)**

**العلاقة بين مستويات مختلفة من التفصيل ودرجة الاستثناء والمنفعة الإجمالية للمعلومات**

والخلاصة بصدد مفاهيم كمية المعلومات وقيمة المعلومات أن الأولى تتوقف على الاحتمالات المسبقة وتختلف باختلاف هذه الاحتمالت ويتم قياسها بإستخدام نماذج نظرية المعلومات، أما بقيمة المعلومات فتنظر إلى الأهمية الاقتصادية للمعلومات فى اتخاذ القرار ومدى العائد الذى يجنيه الشخص من وراء إستخدام هذه المعلومات وتقاس هذه القيمة عادة بمقارنة نتائج القرارات التى يتخذها الشخص قبل وبعد استلام المعلومات. ويتم هذا القياس عادة وفقا لنماذج نظرية اقتصاديات المعلومات التى تمثل فرعا من نظرية اتخاذ القرارات الاحصائية ولقد فضل الباحث المفهوم الثانى للمعلومات باعتبار أن مفهوم كمية المعلومات لا يمكن إستخدامه للتعبير عن خصائص

كالدقة والتوقيت ودرجة التفصيل كما أنه غير قابل أن يترجم قيميا حتى يمكن مقارنته بتكلفة المعلومات لتقييم جدوى التغيير فى نظام المعلومات المحاسبية.

وقد أبرزنا فى هذا المبحث حدودا لمفاهيم البيانات والمعلومات والمعرفة ولا شك أن مثل هذا التحديد ذو أهمية كبيرة فى مجال تطوير مهنة المحاسبة. ذلك أن اهتمام المحاسبة حتى الآن منصب على مفهوم البيانات ولابد أن يعاد النظر الآن فى اتجاه آخر وهو المعلومات التى أظهرنا أهميتها وربطناها بتحقيق منفعة صافية مضافة متولدة من اتخاذ قرارات أفضل، نتيجة لتحسين خاصية أو مجموعة خصائص فى نظام المعلومات وهذا التحول من مفهوم البيانات إلى مفهوم المعلومات يتطلب من المحاسب ان يطور من أساليب تجميع البيانات وأساليب القياس بحيث لا يكتفى بمشاهده الأحداث التاريخية وتجميعها أو الاكتفاء بالمقاييس النقدية فقط لتلك الأحداث وإلا فان التأثير سوف يكون ضعيفا من حيث منفعة هذه المعلومات أو ربما لا تتحول هذه البيانات أساسا إلى معلومات فمهنة المحاسبة تقف الآن فى مفترق الطرق فالمحاسبى أمامه الآن اتجاهين بديلين عليه أن يسلك أحدهما: الأول أن يستمر فى دوره التقليدى كمراجع أو كماسك سجلات التنظيم وسجل للتكاليف. ويتنبأ البعض أن هذا الطريق سوف يقود إلى الغاء إدارة الحسابات واحلال إدارة المعلومات بدلا منها بحيث تحل فئة محللى الأنظمة وباحثى العمليات ومديرى أنظمة المعلومات الإدارية محل المحاسبين ومديرى الحسابات . والبديل الآخر للمحاسب هو أن يوسع من حدود وظيفته لتتناول قدراته فى المساعده على اتخاذ

القرارات، حيث ساعد ولازال يساعد بأمانه فى عمليات اتخاذ القرارات فهل سيفشل الآن فى أن يختص بنصيب متزايد فى اطار المعلومات الإجمالى وأيا كانت الإجابة على هذه التساؤلات فان المحاسب سوف يكون عليه أن يأخذ دور محلل الأنظمة وأن يصبح مشاركا فى تصميم أنظمة المعلومات المحاسبية وفى تحديد هيكل المعلومات المصاحبة له والتى تعتمد عليها إدارة المشروع.

ويتطلب تصميم وتقييم نظام المعلومات المحاسبى التعرف أولا على المعلومات المحاسبية من خلال مدخل النظم الذى بدأ يتعامل معه المحاسبون بحيث أصبحنا الآن نعرف المحاسبة على أنها نظام للمعلومات.

## المبحث الثانى

## مفهـوم نظام المعلـومـات

يتكون مدخل الأنظمة من كل من الطريقة التى ننظر بها إلى المجموعة الكلية من الأنشطة المختلفة، وطريقة دراسة وتصميم وتقييم مثل هذه المجموعة، حيث أن النظام هو أفضل شكل للتنظيم وهو يتكون من مجموعة من العناصر التى تعمل معا بحيث تتوافق الأهداف لكل عنصر (أو لكل نظام فرعى) مع أهداف النظام ككل.

ويقوم النظام على مجموعة من الخصائص هى: التنظيم والخلق والتحليل والعملية والأساس التجريبى والأساس العملى وذلك بالتفصيل التالى:

١- **التنظيم:** أن مدخل الأنظمة هو وسيلة لحل مشاكل كبيرة ومتصلة وتتضمن حلولها إستخدام مقادير كبيرة من الموارد فى اطار منظم. والمدخل تم تنظيمه فى شكل ١/٧ وهو يتكون من:

أ- تحديد مستخدمى النظام واحتياجاتهم.

ب- التعرف على الأهداف الكلية للنظام وليس فقط لاجزائه.

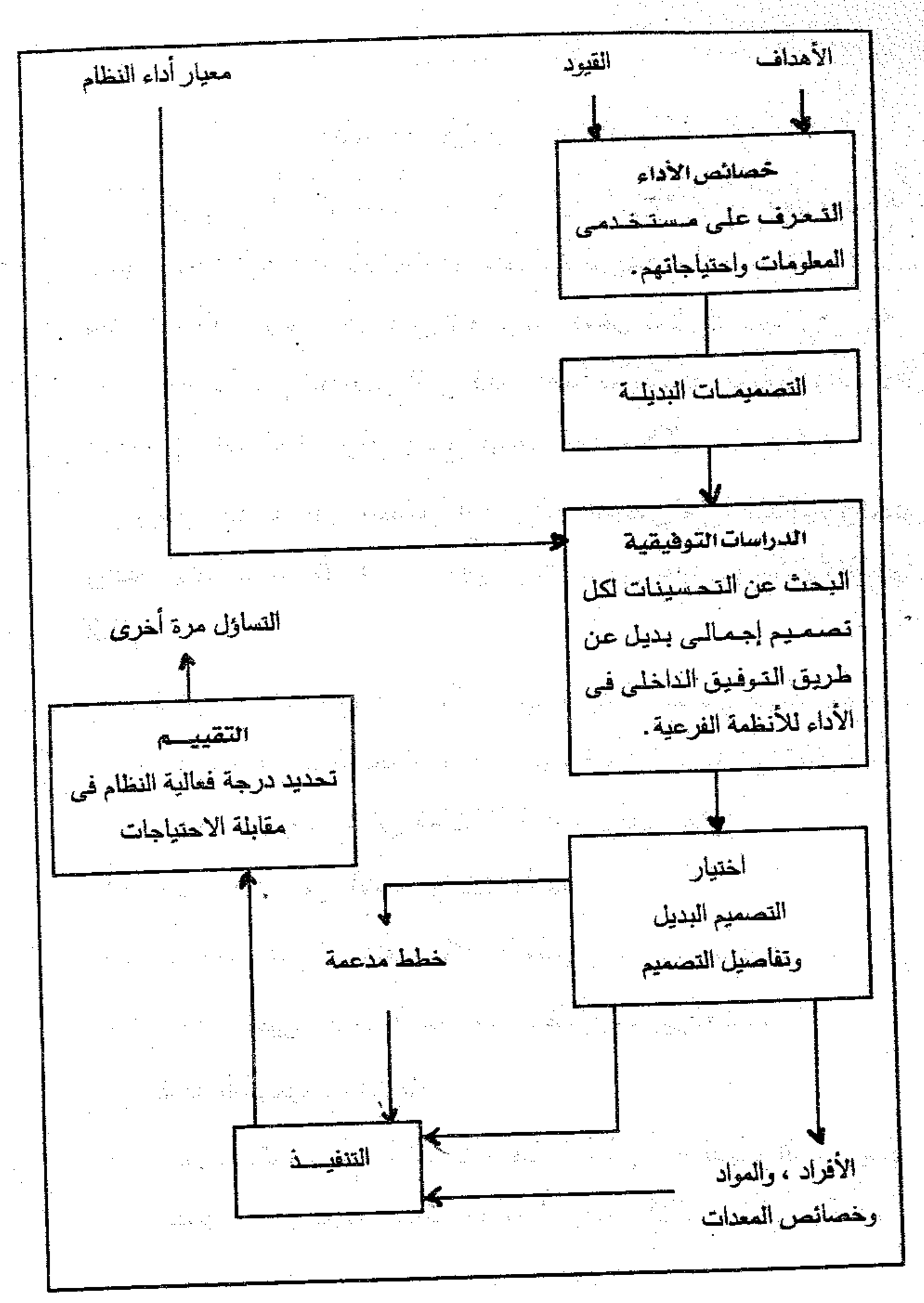
جـ- تحديد القيود الخاصة بتصميم النظام ومعايير الأداء.

د- تنمية التصميمات البديلة.

هـ- الدراسات التوفيقية لتحديد ما إذا كان أداء النظام الكلى يمكن تحسينه عن طريق التضحية بأداء بعض الأنظمة الفرعية لصالح البعض الآخر.

و- التصميم التفصيلى.

ز- تشغيل وتقييم التصميم النهائى للنظام.




**شكل (١/٧)**

**مدخل النظم**

٢- **الخلاق** Creative: أن مدخل الأنظمة يجب أن يكون خلاقا بسبب أنه يركز على الأهداف أولا ثم على الطرق فى المرتبة الثانية. والنظام النهائى يعتمد إلى درجة كبيرة على أصالة وابداع المصممين للأسباب التالية:

أ- أن المشاكل معقدة للغاية بحيث لا يكون هناك جدولة واحدة للحل تصلح لجميع المشاكل.

ب- أن كثير من البيانات المتاحة غير كاملة وتخضع لعدم التأكد أو للغموض مما يتطلب ممارسة الخيال بأعلى درجاته حتى يمكن تشكيل الاطار النظرى للمشكلة.

جـ- أن الحلول البديلة يجب أن يتم توليدها لمشاكل الأنظمة الفرعية ومن بين العديد من الحلول. واختيارات يجب أن تتم بحيث تولد تقريبا للنظام الكلى الأمثل.

٣- **التحليلى** Analytical: يتطلب مدخل الأنظمة تحليل للمفاهيم البديلة وتحديد وتحليل التوافقات[1] بين أجزاء النظام. والتحليل ضرورى أيضا فى تقييم النظام النهائى.

٤- **العلمى** Scientific: أن مدخل الأنظمة يعتمد على مجموعة من المبادئ مشتقة من ميادين علمية متعددة مثل نظرية الاتصال والرياضة والعلوم السلوكية وعلم الحسابات الالكترونية والمنطق، واقتصاديات المعلومات والعلم الإدارى.

٥- **الاعتماد على الأساس التجريبى:** أن الاعتماد على البيانات التجريبية يمثل جزءاً أساسى للمدخل. فالبيانات الملائمة يجب

(1) Tradeoffs.

تمييزها عن تلك غير الملائمة والبيانات الحقيقية عن تلك المتحيزة. والبيانات الدائمة تتضمن بصفة عامة ليس فقط حقائق عن النواحى الفنية بل أيضا حقائق عن التطبيقات والوظائف والتفاعلات والاتجاهات وغيرها من الخصائص الهامة للتنظيم.

٦- **العملي** Pragmatic: للأنظمة التجريبية أو الحقيقية فان الخاصية الرئيسية لمدخل النظام هى أنه يغل نتائج الفعل المعين. فالنظام يجب أن يكون ممكنا ومنتجاً وقابلاً للتشغيل، وتوجه أنشطة الأنظمة نحو تحقيق مجموعة الأغراض الفعلية أو الاحتياجات الحقيقية. وعلى النقيض من مدخل النظم نجد أن المدخل الاستقرائى يعتمد جوهريا على الفراسة والتجربة والخطأ وإستخدام البيانات لتنظيم أداء الأنظمة الفرعية أكثر من الاهتمام بالنظام ككل.

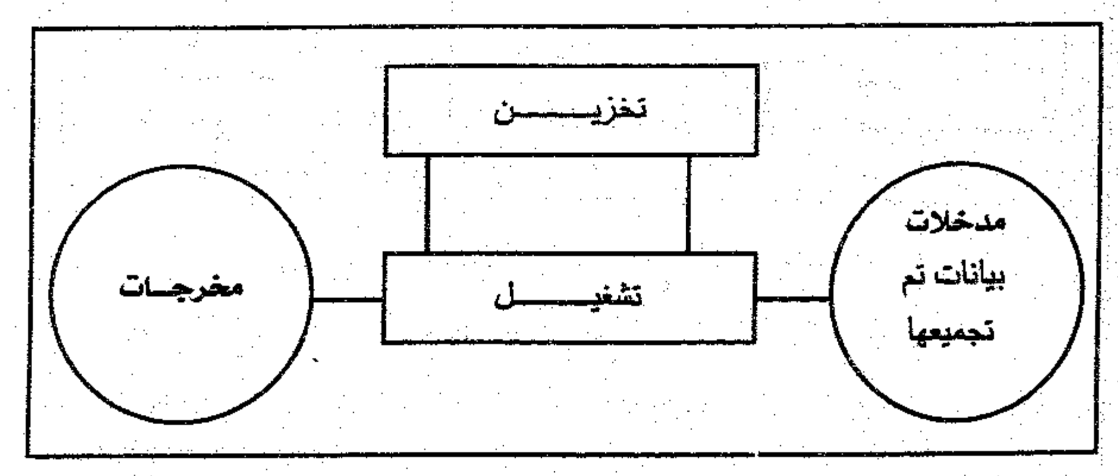
**طبيعة نظام المعلومات:**

وبعد أن عرضنا لمناقشة مدخل النظم ننتقل بعد ذلك إلى مناقشة طبيعة نظام المعلومات، حيث يعرف نظام المعلومات بمفاهيم عديدة نذكر منها التعريف التالى لديكى وأراى:

«أنه المدخل الذى يتعامل مع المشروع كوحدة، ويتكون النظام من مجموعة من الأنظمة النوعية المترابطة والتى تعمل معا لتوفير معلومات دقيقة وفى توقيت مناسب لاتخاذ القرارات الإدارية والتى تقود إلى تنظيم أهداف المشروع الكلية». أما «كوجر» فقد عرف نظام المعلومات بذكر الغرض منه وهو توليد كل البيانات الدائمة لتشغيل المنشأة .. وتشغيل البيانات بأكثر الطرق كفاءة واقتصاداً .. وإنتاج

معلومات دقيقة ووقتية لكل مستوى إدارى(1). أما شاروتز فانه يعرف نظام المعلومات بأنه نظام من الأفراد والمعدات والإجراءات والمسندات ووسائل الاتصال الذى يجمع البيانات ويقوم بعمليات تشكيل وتخزين واسترجاع وعرض البيانات لإستخدامها فى التخطيط والموازنات التخطيطية وفى المحاسبة والرقابة وغيرها من العمليات الإدارية(2).

من هذه التعريفات المختلفة نستطيع أن نخلص بالتعريف التالى لنظام المعلومات «أنه نظام من الأنظمة الأخرى الموجودة بالمشروع يقوم بمهمة تجميع البيانات وتحويلها إلى معلومات حسب إجراءات وقواعد محددة تساعد بها الإدارة وفئات أخرى فى اتخاذ القرارات التى تتعلق بالتخطيط والرقابة. والعناصر الرئيسية لنظام المعلومات هى تجميع البيانات وتشغيلها وتخزينها واسترجاعها وتحويلها وذلك كما هو مبين فى الشكل التالى.



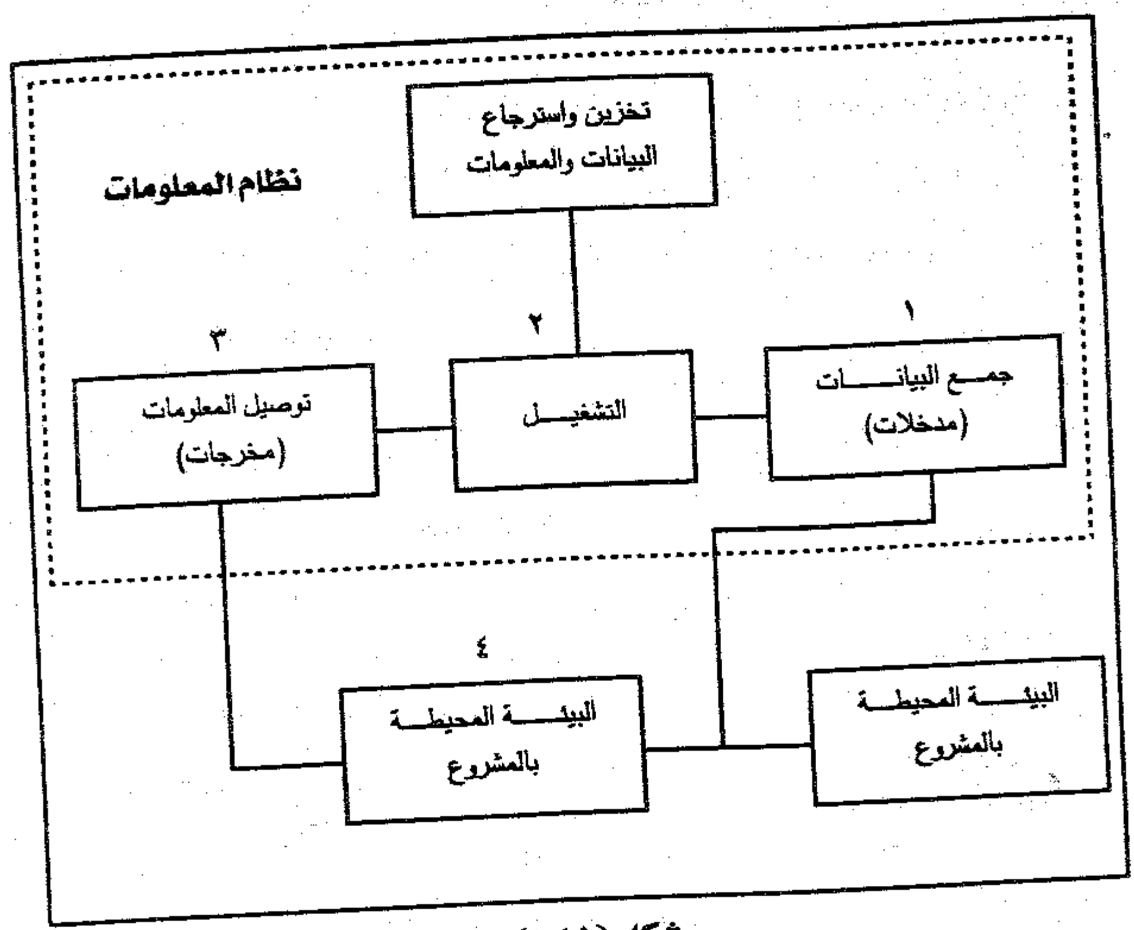

**شكل (8 / 1)**
**نموذج نظام المعلومات الأساسى**

---

(1) J.K. Couger, "Seven Inhibitors to a Successful Management Information Systems," Systems and procedures Journal (January- February, 1968).

(2) M.H. Shawartz, "Mis Planning, "Datamation, Vol. 16, No.10 (September, 1970), pp. 28- 31.

ويمكن النظر إلى أنشطة تجميع البيانات وتشغيلها وتخزينها وإعداد تقارير المعلومات إلى متخذى القرارات على أن كل منها يعتبر نظاما فرعيا لأن هذه الأنشطة تمارس بالفعل فى مراكز مختلفة من التنظيم، إلا أنه يفضل النظر إلى تلك الأنشطة كنظام واحد للمعلومات طالما أن وظيفة المعلومات لها أهداف وموارد وإدارة موارد مشتركة[1] والمشكلة الأساسية فى تحديد حدود نظام المعلومات هى فى فصل نظام المعلومات عن عملية اتخاذ القرارات. ويوضح الشكل التالى حدود نظام المعلومات وعلاقته بعملية القرار.




**شكل (٩ / ١)**

**حدود نظام المعلومات**

---

(1) Report of the Committee on Accounting & Information Systems, op.cit., p. 289.

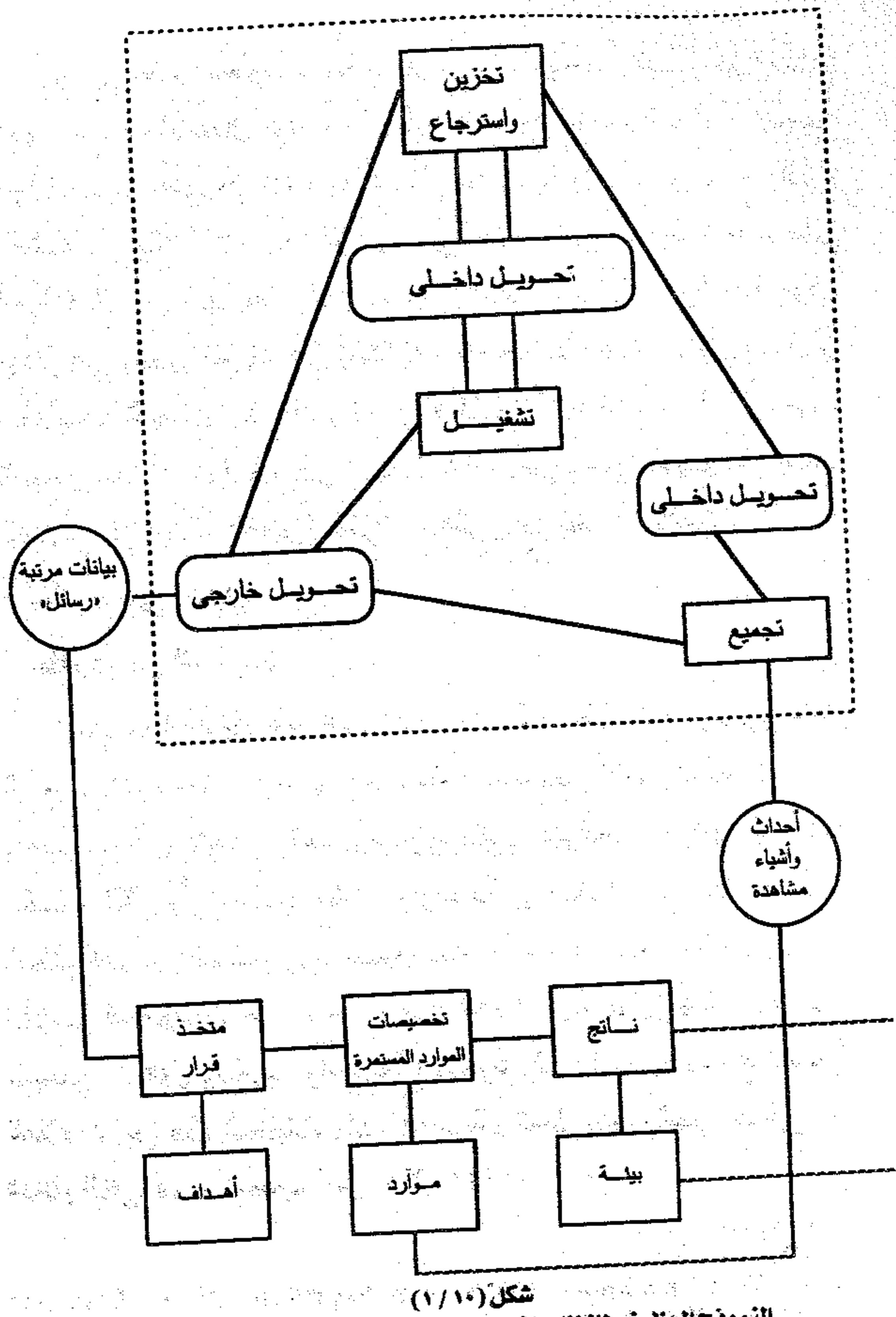
ويعتبر نظام المعلومات نظاما فرعيا داخل نظام رئيسى هو المنشأة ذاتها. فمنشأة الأعمال توفر مثالا طيبا لتوضيح مفهوم النظام من حيث أنها تحتوى على كل عناصر النظام من بيئة وأهداف وموارد وإدارة وأنظمة فرعية(1). فمهمة الإدارة هى تخصيص موارد النظام على أنظمته الفرعية بما يمكن من تحقيق أهداف النظام(2). والبيئة سوف تؤدى إلى بعض القيود عن إمكانية تخصيصات معينه، وسوف تؤثر بطبيعة الحال على النواتج (الغلات)(3) الناتجة من هذه التخصيصات(4). ولأغراض البحث فانه يكون من المفيد أن ننظر للمشروع )(للتنظيم المعين) على أنه يتكون من نظامين فقط:

- نظام فرعى تشغيلى
- نظام فرعى للمعلومات

وعموما فالنظام الفرعى للمعلومات هو نظام كلى ومدير نظام المعلومات يجب أن يهتم بتنفيذ عملية تخصيص الموارد الخاصة به، ونموذجيا فإن الأهداف التى يبتغيها تكون متوائمة مع تلك المتعلقة بالنظام الكلى وأن تخصيصات موارده تكون متلائمة مع تخصيصات النظام الفرعى التشغيلى لتحقيق تلك الأهداف، ووظيفيا فان النظام الفرعى للمعلومات هو مجموعة من العمليات والعاملين الذين يقومون بتجميع وتشغيل وتخزين واسترجاع وتحويل البيانات. والنموذج المبسط للعلاقات بين هذه العمليات والعلاقة بنظام المعلومات والجزء الباقى من النظام الكلى قد تم توضيحة فى شكل ١/١٠.

---

(1) Ibid., p. 290.
(2) C. W. Chwrchman, The System Approach, (N. Y.: Delacorte Press, 1968), p. 13.
(3) Outcomes.
(4) Report of the Committee on Accounting and Information Systems, op. cit., p. 297.




**شكل (١٠ / ١)**

**النموذج الوظيفي للنظام الفرعي للمعلومات ودوره في النظام الكلي.**

ويلاحظ أن الجزء الواقع داخل الخطوط المتقطعة يمثل النظام الفرعى للمعلومات وأن باقى الشكل يمثل بقية النظام الكلى للتنظيم بما فيها عملية اتخاذ القرارات.

والجزء الباقى من النظام يمكن وصفه على النحو التالى:

أن متخذى القرارات فى التنظيم يستلموا العلامات من نظام المعلومات واعتماداً على المعلومات الناتجة من هذه العلامات (الإشارات) وعلى خبرته السابقة وأهدافه فإن كل متخذ قرارات يختار تخصيصات الموارد التى يجب أن تنفذ. والتخصيصات التى تنفذ فعلاً للموارد والبيئة والمناخ المحيط بالمشروع فى وقت إجراء هذه التخصيصات يحدد نواتج المنشأة Outcomes كما أنها تؤثر أيضاً على الموارد المتاحة وعلى البيئة لفترات مستقبلة. ويقوم نظام المعلومات بتجميع المشاهدات عن بعض الأحداث والأشياء الخاصة بموارد التنظيم وتخصيصات الموارد، والنواتج والبيئة فضلاً عن تسجيل البيانات التى تمثل وصف لما تم مشاهدته.

**العناصر الرئيسية لنظام المعلومات:**

وفيما يلى تفصيل للعناصر الأساسية لنظام المعلومات وعلاقتها بعملية القرار مع الإشارة بصفة خاصة للنظام المحاسبى:

**أولاً: تجميع البيانات:**

إن مجرد مشاهدة الأحداث ليس كافياً فوحدة تجميع البيانات يجب أن تسجل أيضاً (باستخدام الرموز) أوصاف لبعض الخصائص لبعض هذه الأحداث. وحيث أن البحث أساساً يركز على أنظمة المعلومات المحاسبية فإن معظم التوصيفات تتكون من قياس بعض الخصائص للحدث المختار.

ويجب أن يؤخذ هدف نظام المعلومات فى الحسبان عند تحديد البيانات الأساسية التى يجب تجميعها. بمعنى أن تحديد ما يجب أن يقاس يتطلب إدراك كامل بنوع المخرجات المطلوبة من نظام المعلومات. وهذا يتطلب معرفة بأهداف المنشأة وكيف يمكن تحققها(١).
وبعد تحديد هدف القياس فإن اعتبارات معينة يجب أن تعطى لتحديد نوعية الشئ محل القياس ووصف للكيفية التى يتم بها القياس. ويقصد بالشئ موضوع القياس الأحداث والخصائص المعينة لتلك الأحداث التى يراد وصفها حيث أن الحدث لا يمكن وصفه تماماً. فالقياس هو تخصيص الأرقام لخصائص الحدث المراد وصفها طبقاً لقواعد معينة. وهناك خصائص كثيرة لم يطور لها أساليب ملائمة للقياس. وتحاول الأنظمة أن توسع حدود الخصائص للقياس ومستوى المدى الذى يمكن أن يستخدم فى قياس الخاصية المعينة. وعند اختيار الخاصية المراد قياسها والمدى المستخدم فإن الشخص القائم بالقياس يجب أن يحدد بعناية ما الذى يقاس وكيف يؤدى هذا القياس. وبسبب استخدام الأرقام فى وصف الخاصية المعينة (حيث تعتبر القابلية للتحديد الكمى من أهم خصائص النظام المحاسبى بل هى السمة التى تميزه عن غيره من الأنظمة) فهناك احتمال لفهم خاطئ للمعلومات بسبب عنصر الدقة. فمتخذ القرارات يجب أن يدرك أن المقاييس ليست دقيقة مائة فى المائة، فهى غالباً ما تحتوى على بعض الأخطاء.

ويخضع القياس فى نموذج نظام المعلومات لنظرية القياس التى تحلل طبيعة المواصفات (المقاييس) الرقمية التى يمكن تطبيقها على

(1) G. Feltham, op. cit., p. 11.

الأحداث والأشياء المختلفة ويمكن أن نميز بين نوعين من المقاييس: مقاييس أساسية ومقاييس مشتقة. وتعتمد المقاييس الأساسية على المشاهدة المباشرة للحدث أو الشئ موضوع القياس، كما تعتبر عملية القياس التى ينتج عنها مقاييس أساسية جزءاً من وظيفة تجميع البيانات فى نظام المعلومات[١]. ومن أمثلة النواحى التى يتم قياسها محاسبياً باستخدام وحدات القياس الأولية أو الأساسية ما يلى:

أ- حصر الكميات العينية للتدفقات الداخلة والخارجة من السلع المختلفة.

ب- تحديد الأسعار الداخلية للسلع غير النقدية.

جـ- حصر العناصر النقدية بالمشروع.

أما المقاييس المشتقة فتقوم على مقاييس أخرى وتمثل تقديراً أو تنبؤاً لوصف الحدث أو الشئ موضوع القياس. ومن أمثلة المجالات التى يتم قياسها محاسبياً باستخدام المقاييس المشتقة أو المساعدة ما يلى:

أ- تحديد تكلفة إنتاج الوحدة من سلعة معينة.

ب- تحديد انحرافات التكاليف.

جـ- احتساب قسط استهلاك الأصول الثابتة.

د- تحديد نقطة إعادة طلب المخزون.

هـ- تحديد تكلفة شراء الوحدة من مادة خام معينة.

ولذلك فإن عملية القياس التى ينتج عنها مقاييس مشتقة تعتبر جزءاً

(1) Report of the American Accounting Association on Accounting and Information Systems, op. cit., p. 299.

من وظيفة التشغيل لنظام المعلومات. ويتم عرض المعلومات المحاسبية طبقاً للاجراءات المحاسبية المتعارف عليها بالاعتماد على المقاييس المشتقة (المساعدة) كأساس للتعبير عن نتائج القياس المحاسبية للظواهر والأحداث الاقتصادية المختلفة بالمشروع. وإن كان الكثير من البحوث حالياً تنادى باستخدام وحدات متعددة للقياس فى المحاسبة إلى جانب استخدام وحدة النقود كمقياس قيمى(١).

وتمثل كلاً من المقاييس الأساسية والمشتقة أساساً للتقارير (الرسائل) المرسلة إلى متخذ القرار.

**ثانياً: تشغيل البيانات:**

إن المشاهدات المسجلة يمكن أن تكون مفيدة تماماً وبطريقة فورية لمتخذ القرار ولكنها غالباً ما تحتاج إلى «تشغيل ما» لكى نحصل على البيانات التى توفر معلومات مفيدة. ويعتبر نشاط تشغيل البيانات هو قلب (جوهر) نظام المعلومات. إنها تحول البيانات الخام إلى معلومات قابلة للاستخدام. ويجب أن تحدد أهداف المنشأة والمعلومات المفيدة فى تحقيق هذه الأهداف وذلك عند تحديد التشغيل المراد تأديته بما يمكن من توفير المخرجات المطلوبة. فالمخرجات تعتمد على كل من التشغيل والمدخلات. وبناء عليه فإنه يجب أن تؤخذ فى الاعتبار البيانات التى

---

(١) انظر:

- American Accounting Association, Committee on Accounting Valuation Bases, The Accounting Review (Supplement to Vol. 47, 1972), p. 539.
- D. Willian Haseman & Andrew B. Whinston, "Design of Multi-dimensional Accounting Systems", The Accounting Review, Vol. 51, No. 1 (January, 1976), p. 65.

تكون أو التى يمكن أن تكون متاحة لنشاط التشغيل. وبمجرد تحديد نوع المدخلات وتحديد التشغيل المطلوب فإن الأفراد والمعدات والبرامج الضرورية لتنفيذ التشغيل يجب أن تؤخذ فى الاعتبار(١).

وأكثر الأنواع المعروفة للتشغيل فى المحاسبة هى التبويبات والتجميعات. والتبويب هو إعادة تنظيم الأحداث طبقاً لمجموعة من الخصائص. والتجميع هو إضافة الخصائص الرقمية لكل الأحداث فى مجموعة معينة. فمثلاً يرى ايجيرى أن طرق التقويم المحاسبية هى تجميع خطى للكميات مرجحة بالأسعار(٢). كما أن إجمالى الأصول المتداولة وإجمالى الأصول وحقوق الملكية، والربح الصافى كلها أمثلة للتجميعات الخطية(٣).

وشكل آخر لتشغيل البيانات هو حساب الاحصاءات المختلفة مثل المتوسط والانحراف أو التباين. أيضاً فإن اجماليات مجموعات مختلفة يمكن أن يقارن باستخدام تفاضلات ونسب. والتشغيل الأكثر تعقيداً يتضمن استخدام النماذج الرياضية أو الاحصائية مثل البرمجة الخطية أو تحليل الانحدار، وفى هذه الأحوال فإن طبيعة المخرجات يمكن أن تختلف كلية عن طبيعة المدخلات.

**ثالثاً: تخزين البيانات واسترجاعها:**

إن الغرض من تخزين بيانات معينة هو الاعتقاد أن هناك بعض

(1) G. Feltham, op. cit., p. 5.
(2) Y. Ijiri, op. cit., p. 117.
(3) Russell M. Barefield, "The Effect of Aggregation on Decision Making Success: A Laboratory Study", Journal of Accounting Research, Vol. 10, No. 2 (Autumn, 1972), pp. 229 - 242.

الفرص فى أن هذه البيانات سوف تكون لها فائدة فى بعض القرارات المستقبلة. وهذا يترتب عليه مقادير كبيرة من البيانات المخزونة التى تكون غير ضرورية بمفهوم أن هذه البيانات لن تستخدم أبداً. إن تخزين البيانات غير الضرورية هو أمر لا يمكن تجنبه. وقرار التخزين يجب أن يتخذ مقدماً ويجب أن يعتمد على مقارنة تكاليف تخزين البيانات مع قيمتها المتوقعة.

إن منفعة البيانات المخزونة تكون مقيدة بحقيقة أن القرارات تعتمد على توقعات للمستقبل. والمعلومات القديمة غالباً ما تكون محدودة الفائدة عند استخدامها فى تقدير المستقبل، إلا أن مسح هذه البيانات – من ناحية أخرى من وحدة التخزين يؤدى إلى فقدها للأبد. هذا ويؤدى تشغيل البيانات قبل تخزينها إلى الاحتفاظ بحجم أقل من البيانات وكذا تخفيض مقدار التشغيل الذى يمكن أن يحدث بعد ذلك وإن كان هذا يؤدى إلى تخفيض محتوى المعلومات المرسلة فى وقت لاحق. وهذه الخسارة فى قيمة المعلومات يجب أن تقارن مع الوفورات فى تكلفة التشغيل والاحتفاظ بالبيانات الأقل تفصيلاً وكذلك نتيجة للتشغيل المبكر للبيانات(١).

على أية حال فان قرارا يجب أن يتخذ بخصوص المستوى السليم للتفصيل وطول مدة الاحتفاظ بالبيانات، وذلك اعتماداً على القيمة المتوقعة من البيانات المخزونة وعلى تكلفة تخزين واسترجاع البيانات،

---

(1) J. Emery, "Cost/ Benefit Analysis of Information Systems," in: System Analysis techniques, edited by J.D. Couger and R.W. Knapp (N.Y.: John Willy & Sons, Inc., 1974), pp. 402- 403.

ولقد حدد ايمرى أربعة عناصر فى هذا الصدد[١].

١ – أن زيادة درجة التفصيل وطول مدة الاحتفاظ بالبيانات يمكن أن يزيد حجم البيانات المخزونة فى مستودع البيانات الأساسى.

٢– أن قيمة البيانات المخزونة فى الملف الأساسى تميل إلى الزيادة مع حجمه ولكن بمعدل متناقص.

٣– أن تكلفة الاحتفاظ بالبيانات واسترجاعها من الملف الأساسى تنمو بسرعة مع زيادة حجمها.

٤ – أن الحجم الأمثل يحدث عند النقطة التى تتعادل عندها التكلفة المضافة مع القيمة المضافة وتقع هذه النقطة قريباً من الاحتفاظ ببيانات كاملة عن العملية (وعلى الأقل لمدة طويلة).

**رابعاً: تحويل البيانات:**

أن تحويل البيانات يتكون من شقين[٢]: الشق الأول هو تحويل البيانات من نظام المعلومات إلى مركز القرار، والشق الثانى هو تحويل القرارات التى تم التوصل إليها إلى الاجزاء الأخرى من التنظيم. وعملية تحويل البيانات تتطلب أيضا مجموعة من القرارات متمثلة فى تحديد ما يرسل إلى من يرسل وكيف يرسل.

وينطوى ما يرسل على أكثر من اختيار لمعلومات معينة وكذلك اختيار طريقة التعبير عن تلك المعلومات. وينبغى أن يؤخذ فى الاعتبار

---

(1) Ibid., p. 403.

(2) Herbert A. Simon, Administration Behavior (N. Y.: Free Press, 1965), pp. 154 et seq.

ادراك متخذ القرار- المستخدم فى تحديد المعلومات المرسله وطريقة عرضها. فتصرفات مستخدم المعلومات يمكن أن تتأثر بهذه المدارك للمعلومات المستلمة والناتج من هذه التصرفات يكون العنصر الهام فى تقييم المتغيرات فى نظام المعلومات.

وإلى من؟ تشير إلى اختيار مستقبلى البيانات والطريق الذى بواسطته ترسل البيانات. ومن الواضح أن الشخص أو القسم الذى قد تظهر له احتياجات للبيانات يتحتم أن ترسل إليه. بالإضافة إلى ذلك فإن البيانات يجب أن ترسل إلى أى شخص يتوقع أن القيمة المتوقعة للمعلومات المرسله إليه أكبر من تكلفة التحويل.

والبيانات يمكن أن تمر من خلال عدد من مستخدمى البيانات. واختيار الطريق الذى تسلكه يتحدد على أساس أن المعنى المنقول أساسا يمكن أن ينحرف (يتحرف) كنتيجة لمرور البيانات عبر العديد من الأفراد.

وكيف ترسل البيانات؟ تشير إلى الطريقة المادية للتحويل. وطرق التحويل تختلف من شخص يحمل الرسالة أو التقرير إلى الاتصال الالكترونى بين الحاسبات الآلية. والإدارة (الوسيلة) المختارة تعتمد على التكلفة النسبية والسرعة ودقة البدائل المتاحة(١).

**خامساً: اتخاذ القرارات:**

أن حلقات الوصل بين المعلومات المنتجة وما يعود على الشركة من

---

(1) J.G. Burch 8 F.R. Strater, Information Systems: Theory & Practice (Santa Barbara: Hamilton pub. Co., 1974), pp. 442- 446.

منافع (عائد) هى القرارات التى إستخدمت هذه المعلومات، وكذلك الأفعال الناتجة من وضع هذه القرارات موضع التنفيذ.

أن تقييم أى تغير فى نظام المعلومات لتحسين المعلومات المنتجة يجب أن يأخذ فى الاعتبار الطريقة التى سيستخدم بها متخذ القرارات المعلومات الناتجة(١). وعلى ذلك فان العناية يجب أن توجه لنماذج القرار التى تستخدم أو التى يمكن أن تستخدم اذا توافرت بيانات مختلفة متاحة(٢). إلا أن تحليل نماذج القرار المستخدمة بواسطة أى متخذ قرار لا يمثل أمرا سهلا. فرغم أن بحوث العمليات قد طورت عددا من نماذج القرار الرسمية إلا أن هذه النماذج - رغم شيوعها نظريا - فإنها مازالت محدوده الإستخدام فى التطبيق العملى. حيث تعتبر الفراسة والحسابات التقريبية والتحليل الفردى حسب الطلب هى الأسس الرئيسية للقرارات فى عالم المشروعات الحالى(٣). وبسبب صعوبة تحديد كيفية اتخاذ القرارات العقلية أو التفهم الواضح لعملية القرار فان تقدير نتائج التغيير فى المعلومات قد لا يمكن التكهن به.

ان اختيار متخذ القرار يعتمد على البدائل التى له بها دراية، وعلى النتائج المتوقعة من الأفعال المتعلقة بهذه البدائل. والمعلومات تولد البدائل وتعرض وصف للأحداث وأحوال الطبيعية التى يمكن أن تكون

---

(1) G. Feltham, op. Cit., p. 17.

(٢) لدراسة العلاقة بين نماذج القرار وقيمة المعلومات (من حيث أهمية معرفة تلك النماذج عند تحديد قيمة المعلومات)، أنظر:

H.J. Watson, "A New Approach to Valuing Information," Managerial Planning (Nov./ Dec., 1973), pp. 18- 21.

(3) Idem.

مفيدة فى تقييم البدائل المعنية وهذا ما تهتم به المعلومات المحاسبية.

وإذا أردنا تصميم نظام فعال للمعلومات فيجب أن يحدد كل من الشخص متخذ القرار ونوع نموذج القرار الذى يستخدمه(١). فالفشل فى تحقيق ذلك يؤدى إلى ارسال المعلومات إلى هؤلاء الذين ليس لديهم إستخدام لهذه المعلومات أو قد يكون إستخدامهم لها محدوداء أو قد لا ترسل إلى هؤلاء الذين يحتاجون إليها. وفى الحالة الأولى فان الخسارة تكون واضحة اذا أضاع مستلم المعلومات وقته فى دراسة معلومات لا فائدة منها أو إذا كانت هناك تكلفة ما لارسال البيانات إليه.

ويتضح من هذا العنصر أن نظرية القرار توفر أساسا لتقييم أنظمة المعلومات البديلة، على أساس أنها تبين إستخدام قيمة المعلومات فى اتخاذ القرارات وتركز على الرسائل التى تتم بناء على المشاهدات المتعلقة بالبيئة المحيطة بالمشروع وتعطى اعتبارات محدودة للكيفية التى يتم بها توليد هذه الرسائل. وتتعرف اقتصاديات المعلومات (كفرع من نظرية القرار) على نظام المعلومات باعتباره الوظيفة التى تحدد العلاقات بين البيئة والرسائل المتولدة وتوفر أساسا نظريا عاما لتقييم التغييرات فى أنظمة المعلومات البديلة.

ويمكن إيجاز دراستنا فى الفصل السابق فى النقاط المحددة التالية:

١- أهمية التفرقة بين البيانات والمعلومات والمعرفة. حيث أن البيانات هى مدخلات النظام والمعلومات هى مخرجات هذا النظام بشرط

---

(١) لدراسة العلاقة بين المحاسب والإدارة وأخصائى بناء النماذج بما يحقق التكامل بينهم أنظر:
R.H. Chenhall. "Modeling: Some Amplications for Accountant," The Australian Accountant (Oct., 1974), pp. 558- 560, 563- 564.

تأثيرها على رصيد المعرفة لدى متخذ القرار وبحيث يترتب عليها قيمة (منفعة) مكتسبة تشتق من تأثيرها على العائد من اتخاذ قرارات أفضل.

٢- إن التغيير فى رصيد المعرفة يؤدى إلى كمية معلومات مكتسبة يتم قياسها من خلال نظرية المعلومات، غير أن كمية المعلومات هذه المضافة للمعرفة قد يكون أو لا يكون لها قيمة اقتصادية، والتى يتم قياسها عادة من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات التى تعتبر فرعا متسقا من نماذج نظرية القرارات الاحصائية.

٣- إن المحاسب يجب أن يهتم بعملية تحويل البيانات إلى معلومات عن طريق توفير أنظمة فرعية للمعلومات المحاسبية توفر معلومات ملائمة فى الوقت الملائم وبالشكل المناسب لمتخذى القرارات. وهذا يتطلب أن يأخذ المحاسب دور محلل الأنظمة وأن يصبح مشاركا فى تصميم أنظمة المعلومات المحاسبية وفى تحديد هيكل المعلومات المصاحبة له والتى تعتمد عليها إدارة المشروع.

٤- أن مدخل النظم هو المدخل العلمى لتصميم نظم المعلومات المحاسبية ويتميز هذا المدخل بأنه يوفر اطارا منظما وأنه خلاق وتحليلى وعلمى ويعتمد على الأساس التجريبى وأنه مدخل عملى.

٥- أهمية الفصل بين عملية اتخاذ القرارات ونظام المعلومات حيث أن اتخاذ القرارات يتم خارج حدود نظام المعلومات.

٦- أن العناصر الرئيسية لنظام المعلومات هى تجميع البيانات وتشغيلها وتخزينها واسترجاعها ثم تحويلها إلى متخذى القرارات.

وينتقل الباحث فى الفصل الثانى إلى مناقشة أهم مداخل تصميم وتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية خلال مراحل تطورها.

# الفصل الثانى

# المداخل المختلفة لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية

# الفصل الثانى

# المداخل المختلفة لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية

يعرف نظام المعلومات المحاسبى الداخلى بأنه: «ذلك الجزء من نظام المعلومات الكلى الذى يختص بتجميع وتشغيل وتخزين واسترجاع البيانات الكمية النقدية وغير النقدية لأغراض توفير المعلومات لمتخذى القرارات من خلال التنظيم»(١). ويمكن أن يمتد نظام المعلومات من المدى الكبير المعتمد على أنظمة الحاسبات الالكترونية، إلى المدى البسيط اليدوى والذى يقوم على مجموعة محدودة من البيانات المنظمة.

وهناك مداخل عديدة قد إستخدمت واقترحت للاختيار بين أنظمة المعلومات المحاسبية الداخلية البديلة. والبعض ركز على طرق القياس البديلة، والبعض ركز على الاحتياجات المختلفة من المعلومات لمتخذى القرارات، والبعض الآخر على التقييم الكمى المباشر للأنظمة البديلة. وفى دراسة قام بها ديمسكى وفلثام وهورنجرن وجيدياك نوقشت ثلاثة مداخل هى(٢):

١ - مدخل الاتصال التاريخى.

---

(1) American Accounting Association, Committee on Concepts and Standards, Report of the Committee on Concepts and Standards- Internal Planning & Control, the Accounting Review (Supplement to Vol. 49, 1974), p. 78.

(2) Joel S. Demski, G.A.Feltham, C.T.Horngren & R. Jaedicke, A Conceptual Approach to Cost Determination (Ames. Lowa: Lowa State University Press, 1976), pp. 2-3.

٢- مدخل نموذج القرار لمستخدم المعلومات.

٣- مدخل تقييم المعلومات.

**١- مدخل الاتصال التاريخي:**

أن مدخل الاتصال التاريخى يتوازى مع المدخل التقليدى لنظرية المحاسبة المالية وهو يبدأ باعداد هيكل أو اطار نظرى يحول بعد ذلك إلى مجموعة من القواعد لتجميع البيانات وعرض المعلومات(١).

وهذا المدخل ينتج مجموعة واحدة من المعلومات تستخدم لكل الأغراض، حيث يعتمد على فرض مؤداه وجود استخدامات ممكنه وعديدة للمعلومات تجعل من الممكن تنمية نظام معين للمعلومات بما يمكن من الامداد بمعلومات مفصلة لكل رغبة. ويهدف هذا النظام إلى إنتاج المعلومات الواضحة وبأقل درجة من الغموض حتى يستطيع كل مستخدم للمعلومات أن يفهم محتواها وأن يقوم بعمل التعديلات الخاصة به بما يتلافى أى قصور بها(٢).

وقد تم تنمية هذا المدخل فى ظل تحديد التكلفة التاريخية حيث كان الاهتمام منصبا على الكيفية التى يتولى النظام بها تخصيص التكاليف على المنتجات والخدمات لأغراض اعداد القوائم المالية والميزانيات العمومية، وأحيانا على كيفية تخصيص التكاليف فى ظل مجموعات إنتاج معقدة (على سبيل المثال ثلاث أو أربع عمليات مع وجود عادم ووقت ضائع وتالف فى كل مرحلة). ويعتبر مدخل الحقيقة

---

(1) Report of the Comittee on Concepts and Standards, 1974, op. cit., p. 6

(2) Idem.

المطلقة أكثر دقة فى التسمية من مدخل الاتصال التاريخى، حيث كان الاهتمام الأساسى لمحاسب التكاليف ينصب على مفهوم الحقيقة المطلقة (١)حيث عرفت الحقيقة على أنها الوصول إلى التكلفة بأكبر دقة ممكنة، وعلى هذا كانت المشكلة الرئيسية للمحاسبة فى ظل هذه المرحلة هى مشكلة قياس، فكيف يمكن تطبيق نظرية القياس فى المحاسبة(٢).

ويؤخذ على هذا المدخل أنه لا يعطى أية أهمية للرغبات غير المتجانسة لمستخدمى المعلومات من حيث ملائمة هذه المعلومات لمتلقيها فهو يركز على مفهوم دقة المعلومات وتجاهل مفهوم ملائمة المعلومات، كما أنه لا يأخذ فى الحسبان تكاليف ومنافع الأنظمة البديلة.

**٢- مدخل نموذج القرار لمستخدمي المعلومات:**

يركز هذا المدخل على نماذج القرار لمستخدمى المعلومات المختلفين، كما يعتمد على فرض أساسى مؤداه أن النماذج المختلفة تستخدم معلومات مختلفة. ويمكن وصف مدخل نموذج القرار لمتلقى المعلومات على النحو التالى(٣):

«يركز هذا المدخل على نموذج القرار الذى يجب أن يستخدم فى اتخاذ نوع معين من القرارات. حيث تم اشتقاق مجموعة من النماذج تستخدم لفئات عديدة من القرارات. ثم يتم بعد ذلك القيام بمجموعة من

(1) Absolute Truth.

(2) Yuji Ijiri, Theory of Accounting Measurement (Sarasota, Florida: American Accounting Association, 1975), pp. 30- 33.

(3) J. Demski, G. Feltham, C.Horngren, R. Jaedicke, op. cit., p. 6.

التساؤلات لاشتقاقا ماهية البيانات التى تكون ملائمة وكيف يمكن أن تقاس تلك البيانات. ومن أمثلة فئات القرارات التى يمكن تحديدها لأغراض بناء النماذج نجد قرارات الاستثمار الرأسمالية وقرارات الإنتاج وقرارات التسعير وغيرها. وقد تم اشتقاق معظم هذه النماذج من النظرية الاقتصادية الكلاسيكية للمنشأة ومن بحوث العمليات، وحديثا من النظرية السلوكية للمنشأة».

وعلى النقيض من فكرة الحقيقة المطلقة لمدخل الاتصال التاريخى فإن مدخل نموذج القرار لمستخدمى المعلومات له خاصية الحقيقة الشرطية، بمعنى أن هذا المدخل تحول فى مجال محاسبة التكاليف مثلا من مفهوم التكلفة الحقيقية إلى مفهوم التكلفة الملائمة(١). فبدلا من التركيز على خاصية الدقة فى توفير المعلومات لكافة المستخدمين فان هذا المدخل أصبح يتعرف على امكانية إستخدام نماذج قرار مختلفة وفقا للاحتياجات المختلفة للمعلومات من قبل متخذى القرارات تقود إلى توفير المعلومات الملائمة لكل منهم.

والخاصية الملائمة الرئيسية لهذا المدخل هى أنه يتعرف على رغبات مستخدمى المعلومات بوضوح. ولكن الناحية غير المرضية فى هذا المدخل هو اعتماده على تحليل كل مشكلة على حدة أو حسب الطلب فليس هناك وحدة أو اطار عام لتصميم وتقييم النظام المحاسبى للمعلومات كما أن هذا المدخل يفشل فى الأخذ فى الاعتبار -مثل المدخل السابق أيضا - تكلفة المعلومات المرغوبة . كما أن تحليل التكلفة والمنفعة ليس جزءا متكاملا لتنفيذ هذا المدخل.

(1) Ibid., p. 7.

### ٣- مدخل تقييم المعلومات:

والمدخل الثالث هو تطبيق اقتصاديات المعلومات. ولقد اطلق عليه هورنجدن مدخل «الحقيقة المكلفة» Costly Truth (كتسمية مقارنة لمدخل التكلفة الحقيقية "The "True Cost[١] فى مجال محاسبة التكاليف وطبقا لهذا المدخل فانه ينظر للمحاسبة الإدارية على أنها تهتم بالكيفية التى تسهل بها البيانات المحاسبية عمليات الاختيار الاقتصادية الرشيدة التى تتم بواسطة متخذى القرارات داخل المشروع[٢].

وفى ظل هذا المدخل فان مصمم النظام يعتمد على تقييم واضح لمنافع وتكاليف الأنظمة البديلة. وخلفية هذا المدخل الذى ينسب أساسا لفلثام وديمسكى [٣]- (فى المجال المحاسبى) يمكن تلخيصها كالآتى:

> «نحن نركز على المحاسب كمتخذ للقرارات ونطلب منه التعرف على بدائل المعلومات وتقييم تلك البدائل على أساس مجموعة محدودة من الأهداف مع التعامل مع المعلومات فى ظل مراعاة حالة عدم التأكد»

---

(1) Charles T. Horngren, "Management Accounting: Where are we?," from the Accounting Sampler, edited by: T.J.Burns & H.S. Hendrickson, (N.Y.: McGraw- Hill Book Co., 1976), p. 256.

(2) Idem.

(3) Joel S. Demski, Information Analysis (Reading Mass: Addison-Wesley pub., Co., Inc., 1972) and G.A. Feltham, Information Evaluation (Sarasota, Fla: American Accounting Association 1972).

واختيار أفضل بديل مرغوب فيه، أن طريقة تقييم المعلومات هى طريقة لتحديد التكلفة والمنفعة التى تكون متوقعة على تقدير المحاسب للعلاقات بين أجزاء النظام (التكاليف) وعلى عملية اختيار متخذ القرارات وعلى النتائج... أنها طريقة تسأل باستمرار السؤال التالى:

كم نحن مضطرون أن ندفع لنظام معلومات واحد بالمقارنه بنظام آخر»(١).

ويركز فلثام وديمسكى على ادوار متخذ القرارات والمحاسب. فمتخذ القرارات يختار الفعل المعين فى الموقف المعين، والمحاسب يوفر له المعلومات لتسهيل عملية الاختيار لمتخذ القرارات. وبديهى أن كلا الدورين يمكن أن يؤديهما شخص واحد أو أفراد مختلفين أو مجموعة معينة معا.

أن الخاصية الملائمة الرئيسية لهذا المدخل هى قابليته للتطبيق بصفة عامة على أنظمة المعلومات المحاسبية حيث يركز هذا المدخل على مشكلة المحاسب فى اختيار المعلومات فى مجال معين، وعليه فان المحاسب لا يتقيد بقواعد قياس معينه والصعوبة تتعلق بتحديد المنافع فى تحليل «التكلفة/ المنفعة» للأنظمة المحاسبية البديلة فى مواقف قرارية مختلفة. وطريقة تحديد المنافع هى أساس

(1) J. Demski, G. Feltham, C.Horngren, R. Jaedicke, op.cit pp. 10-13.

مــدخل تقـييم المعلومـات وهـى المـعيار المسـيطر فــى تـقرير النظام(١).

وتقاس التغيرات فى نظام المعلومات وفقا لهذا المدخل بالتغيير فى القيمة وفقا لمجموعة من الحلقات على النحو التالى(٢):

| | | |
|---|---|---|
| تغييرات فى النظم | ←——— | تغييرات فى المعلومات |
| تغييرات فى المعلومات | ←——— | تغييرات فى التقديرات |
| تغييرات فى التقديرات | ←——— | تغييرات فى القرارات |
| تغييرات فى القرارات | ←——— | تغييرات فى الأفعال |
| تغييرات فى الأفعال | ←——— | تغييرا ت فى النواتج |
| تغييرا ت فى النواتج | ←——— | تغييرات فى القيمة |

إن البيانات المحاسبية هى سلع اقتصادية وتحسين نوعيتها وذلك بعرضها بدرجة تفصيل أو تجميع أفضل وفى وقت أكثر ملائمة تعطى منافع لمستخدميها يجب أن تقارن دائما مع تكلفتها(٣). والمقارنة بين الأنظمة المختلفة من المعلومات يجب أن تتم على أساس مدى تأثير اختيارات الفعل(٤). بالمعلومات المعروضة. فعلى سبيل المثال إذا لم تؤثر تلك المعلومات على الفعل المختار فانها تصبح بدون قيمة. ويمكن

---

(1) Repprts of the Committee on concepts & Standards, op. cit, p. 81.

(2) Report of the Comittee on Management Information systems, The Accounting Review (Supplement to Vol. 49, 1974), p. 152.

(3) Kenneth J. Arrow, "Control in Large Orgenigation," Management Science, Vol. 10, No.3 (April, 1964), p. 401.

(4) Actions Choices.

أن تقاس قيمة المعلومات التى تقود متخذ القرار إلى اختيار بديل أفضل على أساس الزيادة فى المنافع الصافية (على سبيل المثال صافى الربح بعد استنزال تكاليف الحصول على المعلومات) الناتجة من المعلومات مقارنة بالمنافع الصافية التى كان يمكن الحصول عليها بدون تلك المعلومات.

إن الفكر المحاسبى يجب أن يتحول من مدخل المعلومات المطلوبة[1] إلى مدخل تكلفة ومنفعة المعلومات ولقد رفض هورنجرن فكرة المعلومات المطلوبة رغم أن أكثر كتاباته كانت تدور حول «المعلومات الملائمة والمطلوبة لقرارات معينه وتصنيف المعلومات حسب نوع القرار، وان لكل قرار معلومات يحتاجها متخذ القرارات»[2]. فمفهوم الملائمة كان يعنى أن المعلومات التى سيوفرها نظام المعلومات تتلائم مع الموقف الذى يتم اتخاذ قرار بصدده. إلا أن هذه المعلومات الملائمة من وجهة نظر مدخل تقييم المعلومات قد تكون تكلفتها أكبر من المنفعة المتولدة منها وعلى هذا تكون مرفوضة وفقا لهذا المدخل. ويمكن أن نقبل معيار الملائمة وفقا لهذا المدخل على أساس أن الملائمة تعنى أن المعلومات المعروضة تؤدى إلى منافع تفوق التكلفة الناتجة من إنتاج هذه المعلومات.

ولكى نوضح هذه الفكرة نسوق المثال التالى[3]: يسود الجدل من

(1) Information Needed.

(2) Charles T. Horngren, "Types of Information Supplied by Management Accounting," Management Accounting (September, 1962), pp. 3- 15.

(3) Charles T. Horngren, "Management Accounting: Where are We?." op.cit., p. 258.

وقت لآخر حول تفضيل طريقة على أخرى فى تحديد تكلفة منتج معين. قد نقرر مثلا أن الطريقة الأولى أفضل من الثانية، ذلك أنها «مطلوبة» بسبب أنها توفر تقريب «أكثر دقة» أو أكثر اقترابا من «الحقيقة» للواقع الاقتصادى. ومدخل التكلفة/ المنفعة لمثل هذا التفضيل لايستخدم «المعلومات» المطلوبة و «المعلومات الحقيقية»(١) أو «المعلومات الدقيقة»(٢) لطريقة أساسية لحل هذا الجدل. بل يعتمد هذا المدخل على دراسة مدى تأثر القرارات إذا إستخدمت أحدى طرق تحديد التكلفة بدلا من الأخرى. فمثلا عند المفاضلة بين طريقة تحديد التكلفة على أساس التكلفة المتغيرة وتحديد التكلفة على أساس التكلفة الكلية المستوعبة للأغراض الداخلية فانه يتحتم علينا وفقا لمدخل التكلفة والمنفعة أن نقدر كيف أن كل طريقة أو نظام سوف يؤثر على قرارات الحجم والمزيج والتسعير والاستثمار والقرارات الأخرى فى تنظيم معين. فإذا تأثرت القرارات بطريقة مختلفة فان البديل المفضل هو الذى يتوقع أن ينتج أكبر منفعة صافية(٣).

وبهذا فان اختيارات المحاسبة الإدارية تكون قرينية بالفطرة على أساس أن تفضيل طريقة على أخرى أو نظام على آخر لابد أن يكون مصحوبا بقرينه هامة وهى أن هذه الطريقة أفضل من الأخرى نتيجة تحقيقها لمنفعة مضافة صافية. ومن ثم فان التعميمات العشوائية للموضوعات المختلفة لاتجد لها مكانا فى فلسفة التكلفة والمنفعة.

---

(1) Needed Information or Truth Information.

(2) Accuracy of Information.

(3) Idem.

والواقع أن مدخل التكلفة والمنفعة قد أصبحت له الجاذبية الخاصة بالمقارنة بالمداخل الأخرى بسبب أنه يوفر نقطة بداية للتمكن تقريبا من كل الموضوعات المحاسبية، كما يمكن تعميم هذا المدخل فى ظل اطار نظرى متكامل من خلال نماذج نظرية اقتصاديات المعلومات وبعض النماذج الأخرى المكملة. كما أن لهذا المدخل قابلية للتطبيق بسبب أن المحاسبين والمديرين والدارسين يجدون أن الأفكار الرئيسية فى هذا المدخل سهلة القبول.

وكمثال فان تصميم نظام للرقابة على طلب المخزون يمكن أن يوضح كيفية تطبيق أسلوب التكلفة/ المنفعة. والمشكلة الصعبة فى التصميم هى توقيت ارسال معلومات المخزون إلى متخذ القرار لكى يقوم باتخاذ قرار بإصدار طلب الشراء إلى الموردين فهناك بدائل فى التصميم من ناحية التوقيت.

١ – تخفيض كل من فترة الفاصل وفترة التأخير.

٢ – تخفيض أحد الفترتين دون الأخرى.

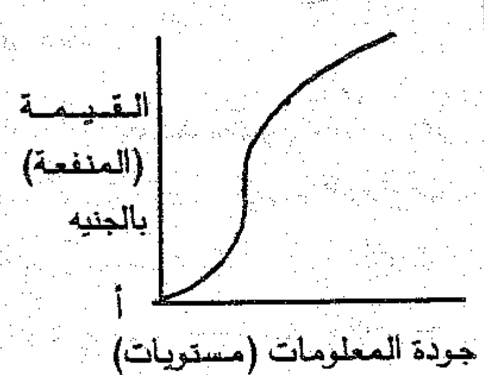
أن مدخل التكلفة والمنفعة لحل مشكلة التوقيت هذه يتطلب تقدير داله تكلفة نظام المعلومات مع بيان تأثير هذين المتغيرين (فترة الفاصل وفترة التأخير) على تكلفة النظام ثم تقدير المنافع الإجمالية لنظم معلومات بديلة تختلف فى فترة الفاصل أو فترة التأخير ومقارنة المنفعة الإجمالية بتكلفة توفير نظام المعلومات للوصول إلى المنفعة الصافية المقدرة لكل نظام واختيار نظام المعلومات الذى يحقق أكبر منفعة صافية مضافة بالمقارنة بالنظام الحالى للمعلومات (أن كان موجودا).

والخلاصة أن أفضل نظام محاسبى هو ذلك الذى ينتج أكبر منافع بعد خصم تكاليف الحصول على المعلومات. فتوفير معلومات أكثر ملائمة أو أكثر دقة أو أفضل توقيتا كلها تمثل متغيرات مرغوبة تحقق منافع مضافة (إجمالية) للمشروع من خلال تحسين عائد القرارات التى يتخذها متخذى القرارات بالمشروع ولكن التحسين فى نوعية المعلومات يرتبط بتكلفة مضافة ينبغى أيضا تقديرها ومقابلتها بالمنفعة المضافة وقبول هذا التعديل فى نوعية المعلومات اذا ترتب عليه منفعة مضافة صافية. أن منطق التغيير اذن لابد أن ينبع من تحقيق منفعة صافية مضافة وليس من توفير معلومات أفضل بمنافع مرتفعة دون – النظر إلى الشق الآخر وهو تقدير تكلفة تلك المعلومات.

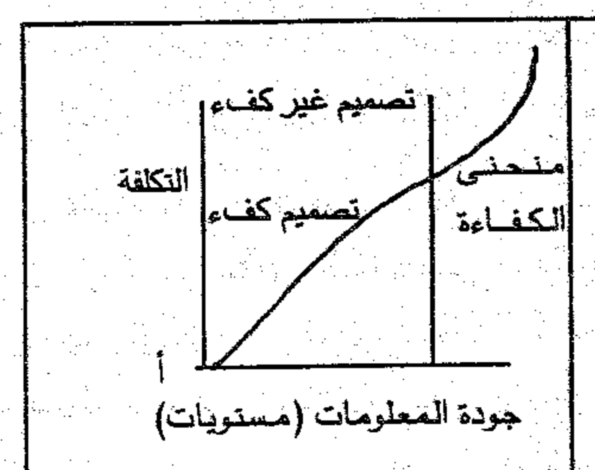
فالكفاءة وحدها اذن لا تكفى بل يجب أن يعتمد تقييم النظام على كل من تكلفة مقابلة الخصائص المطلوبة للمعلومات (كمية المعلومات ودقتها وتوقيتها ... الخ) والمنفعة الناتجة من المعلومات. على ذلك فأى محاولة لتعريف النظام الأمثل يجب أن تأخذ في الحسبان الخصائص البديلة للمعلومات. ولتبسيط التحليل سنفترض أن للمعلومات خاصية واحدة هى الجودة ومعنى هذا أننا نفترض إمكانية اجراء توافق بين كل الخصائص التفصيلية للمعلومات ودمجها فى خاصية واحدة. وتبرير هذا الفرض الذى قد يكون غير واقعى هو أنه يسمح لنا بمناقشة بعض المفاهيم الهامة بدون تحمل عبء الدخول فى تفاصيل غير ضرورية حاليا. بحيث ينصب هدفنا الحالى على تحديد العلاقة بين جودة المعلومات من ناحية وقيمتها (منفعتها وتكلفتها) من ناحية أخرى. وهذا بدوره سوف يسمح لنا بأن نناقش التوازن الأمثل بين المنفعة والتكلفة.

ولنبدأ أولا باعتبار منفعة المعلومات كدالة لجودتها، وكما سنرى فان الخاصية الأساسية لهذه الدالة هو تناقص المنفعة الحدية للمعلومات.

كلما زادت الجودة(١)، حيث تستمر المنفعة الإجمالية للمعلومات فى الزيادة مع زيادة الجودة، إلا أنه عند نقطة معينة فان الزيادة المعينة فى الجودة قد يترتب عليها إضافة قليلة جداً إلى المنفعة فمثلاً زيادة درجة دقة المعلومات من ٩٠٪ إلى ٩٥٪ لا تؤدى إلى نفس المنفعة التى نحصل عليها من زيادة درجة الدقة من ٧٠٪ إلى ٧٥٪ (فالأولى بلا شك منفعتها أقل من الثانية)، ونفس الشئ يمكن قوله بالنسبة لمستوى التفصيل والتوقيت أو أى خصائص أخرى تكون مرغوبة فى المعلومات. ويوضح شكل ١/٢ هذه الظاهرة.




شكل ٢/١ منفعة المعلومات كدالة لجودتها: أن القيمة الكلية للمعلومات تستمر فى الارتفاع كلما انتقلنا إلى مستوى أعلى من الجودة. إلا أنه عند المستويات العليا من الجودة تكون الزيادة أبطأ من المستويات السابقة.




شكل ١/٢ تكلفة المعلومات كدالة لجودتها. أن المعلومات يتم الحصول عليها من نظام معين وتتفاوت الأنظمة فى كفاءتها ومن ثم فان تكلفة جودة معينة للمعلومات تعتمد على كفاءة النظام المستخدم ويلاحظ أن التكلفة تتزايد بمعدل متناقص.

---

J. Emery "The Ecomomic Aspects of Information" op. cit., p 21.

ونحن نحتاج إلى علاقة مماثلة بين التكلفة والجودة (أنظر شكل ٢/٢) فكل مستوى من الجودة يمثل مجموعة مختلفة من الخصائص التفصيلية. ولكل مجموعة (مستوى) فأننا نهتم بإيجاد النظام الكفء. والمنحنى الذى يصل نقط الكفاءة يظهر التوافقات بين التكلفة والجودة التى توفرها التكنولوجية الحالية. وبمصطلحات الاقتصاديين فان هذا المنحنى يطلق عليه حد الكفاءة Efficiency Frontier وفى الحقيقة فاننا كمحاسبين لا نعد منحنيات من هذا النوع، بل ننظر إلى مستويات قليلة بديلة من الجودة مثل نظام التشغيل الحقيقى (الفورى) مقابل التشغيل على أساس المجموعات Batch System أو مقارنة عدة مستويات للتفصيل فى أنظمة معلومات التكاليف(١)- ويمثل الخط أ. جـ فى الشكل ٢/٢ منحنى التكلفة الذى يتزايد تدريجيا ثم يبدأ فى التزايد بمعدل متزايد عند المستويات العليا. فإذا كانت جودة المعلومات تقاس بدقتها عندئذ فأن تحسين فى الدقة من ٥٠٪ إلى ٦٠٪ قد يتوقع أن يؤدى إلى تكلفة أقل من تلك الناتجة من تحسين الدقة من ٩٠٪ إلى ١٠٠٪.

ولاشك أن النظام الأمثل يتحدد عند مستوى الجودة الذى يتعادل عنده الايراد الحدى (المنفعة الحدية) مع التكلفة الحدية حيث أن المشروع عند هذا المستوى يحقق أكبر منفعة صافية (الفرق بين المنافع الكلية والتكاليف الكلية)، أنظر شكل ٢/٣:

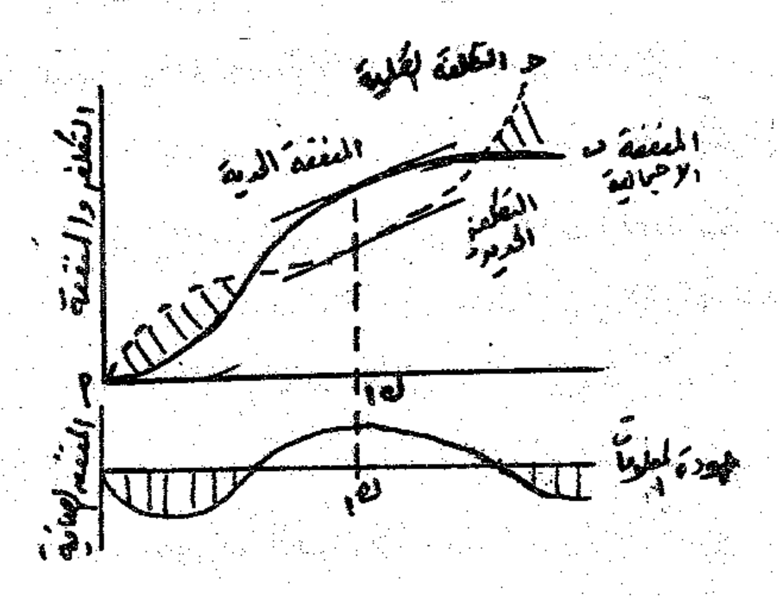
---

(١) أنظر:

G.A. Feltham "Cost Aggregation", op. cit., pp. 44- 46.

حيث حاول قياس الخسارة الناتجة من التجميع بمقارنة أربع أنظمة بديلة للتجميع مع نظام خامس تفصيلى.

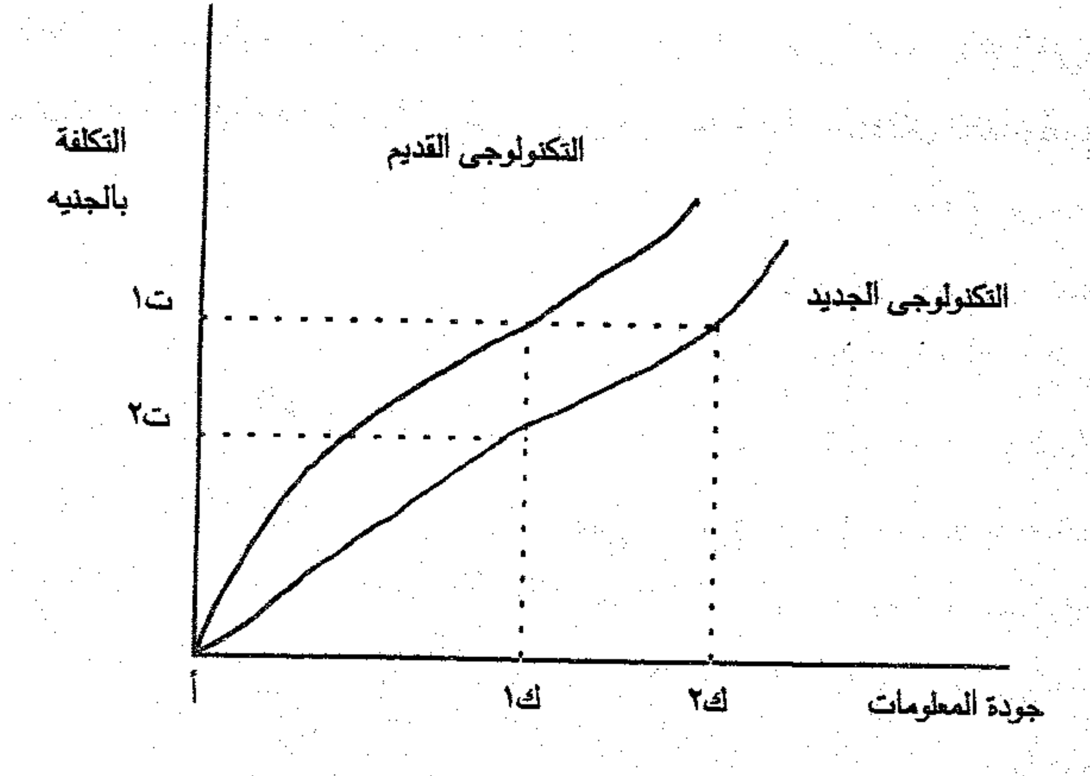
شكل ٢/٣ يحدد النظام الأمثل. أن المستوى الأمثل للجودة يقع عند نقطة تعظيم المنفعة الصافية (المنفعة الكلية - التكلفة الكلية). وهذا يمكن أيضا أن يتحقق عند النقطة التى يتعادل عندها القيمة (المنفعة) الحدية مع التكلفة الحدية.




وعلى الرغم من ذلك فانه ينبغى أن يكون واضحا أن النظام الأمثل لا يعرض كل المنافع المفيدة طالما أنه سيظل هناك دائما معلومات مفيدة لا يتم عرضها لأن تكلفتها تفوق منفعتها. ويلاحظ أن التقدم التكنولوجى لا يؤثر على دالة المنفعة يل يقتصر تأثيره فقط على دالة التكلفة وذلك بنقل منحنى التكلفة الناتج من التكنولوچيا الجديدة المتطورة أسفل المنحنى القديم(١). وأن كان هذا قد يؤثر فى النهاية على تحديد مستوى الجودة الأمثل للمعلومات (أنظر شكل ٢/٤).

---

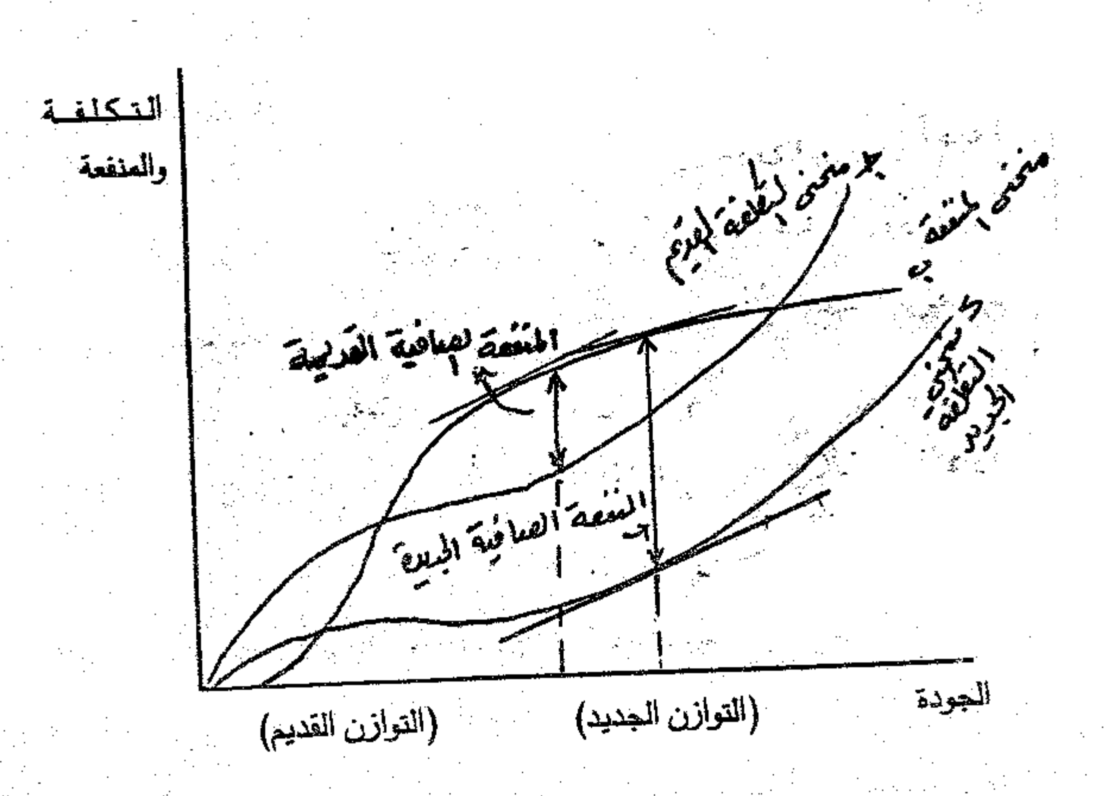
(1) Frank Land, "Criteria For the Evaluation and Design of Effective Systems," as cited in: Economics of Informatics, Edited by: a.b. Frielink; (N.Y: American Elsevier Publishing Co., Inc., 1975), P. 242.




شكل ٤/٢ انخفاض منحنى التكلفة مع التقدم فى تكنولوجية المعلومات. مع التقدم فى تكنولوجيا تشغيل المعلومات انتقل منحنى التكلفة أ جـ إلى أسفل وأصبح أ د وبالتالى أصبح ممكنا أن نحصل على جودة معينه من المعلومات بتكلفة أقل مما سبق (مستوى جودة $ك_١$ بتكلفة $ت_٢$ بدلا من $ت_١$). أو الحصول على مستوى جودة أفضل ($ك_٢$ بنفس التكلفة $ت_١$).

ويمكن أن يتجاوب المشروع بعدة طرق مختلفة مع التقدم التكنولوجى، فيستطيع أن يختار

زيادة فى تكلفة تشغيل معلومات التى تكون أقل من الزيادة فى قيمة المنافع الإجمالية مما يؤدى إلى تحقيق منفعة صافية تفوق تلك التى كانت تتحقق قبل تنفيذ هذا التغيير. ويعرض شكل ٢/٥ للبدائل المتاحة.




شكل رقم ٢/٥ تأثير التقدم فى تكنولوجيا المعلومات على جودة المعلومات المثلى. أن الجودة المثلى للمعلومات تتغير عندما يؤدى تقدم معين فى تكنولوجيا تشغيل المعلومات إلى تخفيض تكلفة تشغيل المعلومات والتوازن الجديد يكون دائما عند مستوى جودة أعلى، وفى الشكل السابق فان التوازن الجديد يفوق القديم (بمعنى أنه يعطى جودة أعلى) بمنافع صافية أكبر وهذا أنعكاس للمبدأ الاقتصادى العام الذى ينص على أن انخفاض سعر مورد معين (بالنسبة لباقى الموارد) يجب أن يؤدى إلى زيادة إستخدامه.

ويساعد النموذج الاقتصادى لتكلفة ومنفعة أنظمة المعلومات على أظهار أهمية التقدير القيمى لكل من التكلفة والمنفعة بهدف الوصول إلى أفضل نظام محاسبى ممكن للمعلومات يؤدى إلى تعظيم المنافع الصافية (القيمة) للمشروع أو حتى على الأقل يساعد- عند المفاضلة بين مجموعة من الأنظمة المحاسبية البديلة - على اختيار النظام الذى تكون منفعته الصافية أكبر من أى بديل آخر. ويعيب هذا النموذج الاقتصادى البسيط من حيث أفتراض خاصية واحدة لنظام المعلومات وهى الجودة Quality مع أن بناء النماذج فى مدخل التكلفة والمنفعة أو فى مدخل التكلفة والفعالية يقوم أساساً على وصف العلاقات بين خصائص نظام معين (من دقة وتوقيت ومرونه .. الخ) وتكلفته، وهذا الوصف يتم من خلال نماذج التكلفة[1]. وعلى ذلك فان نتيجة تشغيل نموذج التكلفة المعين يجب أن يكن تغيير محدد للتكلفة لكل بديل. كذلك فأن نماذج المنفعة (الفعالية تحاول وصف العلاقات بين خصائص بديل معين ومنفعته[2] (فعاليته)، ونتيجة تشغيل نموذج المنفعة (الفعالية) يجب أن يكون تقدير معين للمنفعة لكل بديل. وبالإضافة إلى ذلك فانه وبمنتهى الأهمية يجب أن توفر هذه النماذج علاقات تبادلية[3] بين تكاليف النظام وخصائصه وكذلك تبادلات بين منفعه النظام وخصائصه. فعلى سبيل المثال فانه بجانب تحديد أن البديل المعين له الخصائص أ، ب، ت بتكلفة ت فإن نموذج التكلفة يجب أن يوفر علاقات أخرى مثل تقدير

(1) Barry G. King, "Cost- Effectiveness Analysis: Implications for Accountants," The Journal of Accountancy, AICPA, (March, 1970), p. 13.

(2) Idem.

(3) Tradeoff Relationships.

التكلفة الحدية للتغييرات فى خصائص النظام. فمثلا إذا زدنا درجة دقة النظام من ٩٠٪ إلى ٩٥٪ فكم تكون الزيادة فى التكلفة الكلية للنظام وما قيمة المنفعة المضافة الناتجة من هذه الزيادة أو إذا خفضنا زمن التلبية من ثلاثة أيام إلى يومين ما التأثير على التكلفة الكلية للنظام، وما هى المنفعة المضافة الناتجة من هذا التخفيض.

والخلاصة أن تقييم النظام المحاسبى للمعلومات قد مر فى ثلاث مراحل متتالية فالتقييم فى المرحلة الأولى اعتمد على تفضيل النظام الذى يوفر معلومات أكثر صحة (الصحة المطلقة) على غيره من النظم الأخرى. أما المرحلة الثانية فى التقييم فقد قامت على تفضيل النظام الذى يوفر المعلومات الأكثر كفاءة دون النظر إلى تكلفة هذه المعلومات (الكفاءة أو الملائمة المطلقة). أما المرحلة الثالثة للتقييم فتعتمد على مقابلة الكفاءة المرتفعة بتكلفة توفيرها وهو ما يطلق عليه حاليا مدخل التكلفة/ المنفعة أو الحقيقة المكلفة وكذا الحقيقة النسبية.

أن المحاسبة الداخلية قد انتقلت من التأكيد على الحقيقة المطلقة (رقميا) إلى التأكيد على الحقيقة النسبية (قرينيا) وهذا يتطلب دراسة وتحليل نماذج كل من التكلفة والمنفعة لتحليل بدائل التصميم وتقييمها واختيار أفضل البدائل.

# الباب الثاني

# نماذج التكلفة والمنفعة لانظمة المعلومات المحاسبية

رغم العديد من المشاكل التى يتم مواجهتها عند قياس تكاليف المعلومات الا أن قياس قيمة المنافع يمثل الصعوبة الكبرى. فمحاسبة التكاليف غنية بأساليبها التى تمكن من قياس تكاليف المعلومات – برغم مشاكل هذا القياس – بطريقة دقيقة وعملية إلا أن الأمر ليس كذلك عند قياس قيمة منفعة المعلومات. فمحاسبة القيمة value Accounting.

لازالت مجالاً حديثا نسبيا خصوصا إذا كانت هذه المنافع التى يتم قياسها هى منافع لاشياء غير ملموسة مثل أنظمة المعلومات.

ويمكن القول بأن هناك ثلاثة مستويات لتحليل قيمة المعلومات[1]:

المستوى الأول: تحديد الأهداف وجدولة المشاكل المراد حلها.

المستوى الثاني: التعرف على الاحتياجات من المعلومات لحل هذه المشاكل.

المستوى الثالث: تصميم الأنظمة واختيار المعدات الملائمة لتوفير المعلومات المطلوبة.

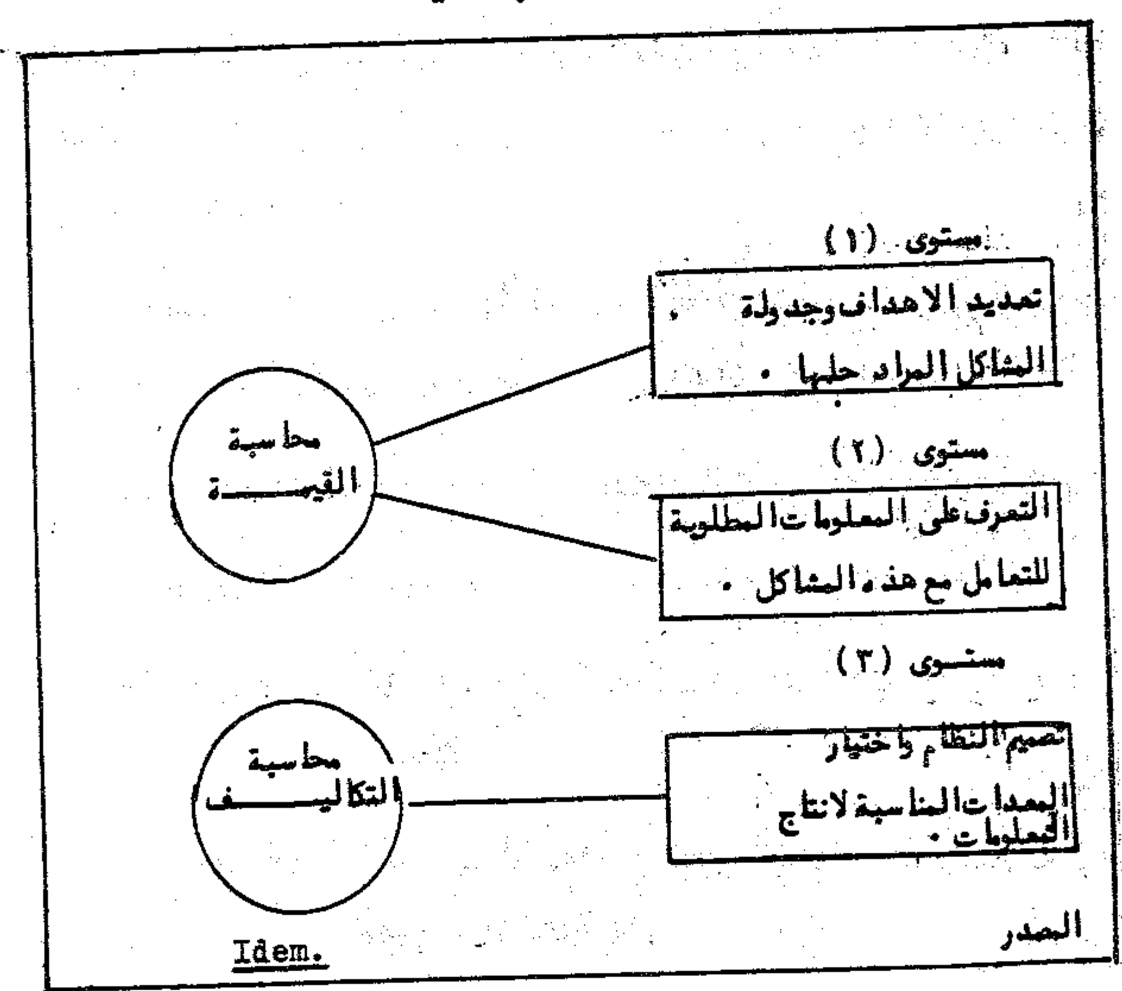
وأطلق «ماكدونف» على المستويين الأولى والثانى محاسبة القيمة أما الثالث فقد أطلق عليه محاسبة التكاليف وأظهر أن معظم الجهود تمثلت فى المستوى الثالث المتعلق بتحليل التكاليف (أنظر شكل ١–٤)

---

(1) A.M. McDonough, op. cit., pp. 8 - 9.

ولعل السبب فى هذا أن قياس التكاليف أسهل من قياس المنافع. فالتكاليف ملموسة أكثر من المنافع (القيم) مما حدا إلى الاهتمام بها فى تصميم أنظمة المعلومات، إلا أنه بدأ الاهتمام فى الستينيات بمحاسبة القيمة باعتبار أنها الوجه الثانى لمحاسبة تكاليف أنظمة المعلومات وأنهما معا يمثلان أساس التقييم للتغيرات فى أنظمة المعلومات المحاسبية.

**شكل ٤/١ - محاسبة القيمة**




المصدر Idem.

وعلى هذا سيخصص الفصل الثالث لدراسة نموذج التكلفة لأنظمة المعلومات المحاسبية وسيخصص الفصلين الرابع والخامس لدراسة بعض نماذج قياس قيمة منفعة أنظمة المعلومات المحاسبية.

# الفصل الثالث

# نموذج التكلفة لأنظمة المعلومات المحاسبية

تتناول الدراسة فى هذا الفصل التبويبات المختلفة لتكلفة أنظمة المعلومات مع التركيز على تبويبين أساسين هما:

١- تقسيم التكاليف إلى تكاليف التصميم والتنفيذ وتكاليف التشغيل وكيفية تقديرهما وتحديد مكانة كل نوع منهما فى نموذج التكلفة والمنفعة.

٢- تقسيم التكاليف وفقا للخصائص المرغوبة فى المعلومات بما يمكن من تحديد التكلفة المضافة نتيجة تحسين نوعية خاصية معينة من خصائص نظام المعلومات.

ولقد قسمت الدراسة فى هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث على النحو التالى:

المبحث الأول: تكلفة المعلومات.

المبحث الثانى: تقدير تكاليف التصميم والتنفيذ وتكاليف التشغيل لنظم المعلومات.

المبحث الثالث: طرق تحليل تكلفة تشغيل أنظمة المعلومات والعوامل المحددة لها.

# المبحث الأول

## تكلفة المعلومات

تقدر تكاليف تشغيل البيانات وإنتاج المعلومات فى بعض المشروعات بحوالى من ٥ إلى ١٥٪ من تكلفة التشغيل الكلية للمشروع(١). وفى بعض المنشآت المالية فان هذه التكاليف يمكن أن ترتفع إلى ٥٠٪(٢).

وكما تقسم مصروفات الأنشطة المختلفة عند تقييم اقتراح استثمارى جديد أو المفاضلة بين اقتراحات استثمارية بديلة إلى مصروفات رأسمالية ومصروفات ايرادية، فأن مصاريف المعلومات يتم تقسيمها بالمثل إلى مصاريف تصميم وتطوير وتنفيذ الأنظمة (مصروفات رأسمالية) ومصاريف تشغيل تلك الأنظمة (مصروفات ايرادية).

وتتمثل تكاليف التصميم والتطوير فى تكاليف تحليل أنظمة المعلومات وبرمجتها والتدريب وتكاليف التحول إلى النظام الجديد. أما تكلفة التشغيل فهى التكاليف التى تنفق على تجميع وتشغيل وتخزين واسترجاع البيانات وتوصيلها إلى مستخدميها وتتمثل فى أفراد التشغيل والمعدات والمهمات وتكاليف الصيانة وغيرها من التكاليف المتنوعة الأخرى.

ونرى أن تقسيم التكلفة إلى هذين النوعين ذو أهمية حيث أن تكاليف ادخال نظام جديد أو تعديل نظام قائم (تكاليف التصميم أو

---

(1) John G. Burch and Felix R. Strater, op. cit., p. 31.
(2) Idem.

التحويل) هى التكاليف التى تقابل مع القيمة الحالية للمنافع الصافية من النظام المقترح خلال فترة حياته لغرض تقييم كفاءة النظام أما تكاليف تشغيل وصيانه النظام الجديد فتخصم من إجمالى قيمة المنافع السنوية المتوقعة للنظام للوصول إلى صافى المنافع السنوية للنظام، وتقارن القيمة الحالية للمنافع الصافية للنظام المقترح (خلال فترة حياة النظام) مع التكلفة الاستثمارية لانشاءه وتنفيذه لتقييم مدى قبول أو رفض هذا النظام.

كما يمكن تقسيم التكاليف أيضا على أساس الوظائف الرئيسية حيث يمكن التعرف على أربع مجموعات رئيسية تستخدم باستمرار وتعتمد على النشاط المؤدى، وهذه المجموعات هى:

١- تجميع البيانات وادخالها للحاسب.

٢- عمليات الحاسب.

٣- تحليل وبرمجة الأنظمة.

٤- النشاط الإدارى.

ولقد توصل بيتر تيرنى فى دراسته لمسلك التكاليف لأنظمة المعلومات المحاسبية إلى النسب التالية للتكاليف الكلية موزعة على هذه المجموعات كما هو مبين فى الجدول التالى(١):

(1) Peter B. Turney, "An Accounting Study of Cost Behavior & Transfer Pricing of Management Information Systems," Unpublished Doctoral disseration, University of Minnesota, 1972, p. 172, as cited in G.B. Davis, Management Information Systems (N.Y: McGraw-Hill Book Co., 1974), p. 390.

| | |
|---|---|
| ١- تجميع وادخال البيانات (آلات التثقيب وغيرها) | ٣٠٪ |
| ٢- عمليات الحاسب (معدات وأفراد التشغيل والمهمات ..) | ٣٥٪ |
| ٣- تحليل وبرمجة الأنظمة (حوالى $\frac{١}{٣}$ لصيانة التطبيقات القديمة) | ٣٠٪ |
| ٤- إدارة | ٥٪ |
| | ١٠٠٪ |

كما حلل تيرنى تكاليف نظام المعلومات على أساس نوعى وتوصل إلى النسب التالية:

المصروفات على أساس نوعى كنسبة مئوية من الإجمالى[١]:

| | |
|---|---|
| العمالة | ٥٥٪ |
| المعدات (أهلاك، أو إيجار وصيانة) | ٣٠٪ |
| مهمات | ٦٪ |
| مبانى | ٤٪ |
| مصروفات إضافية | ٥٪ |
| المجموع | ١٠٠٪ |

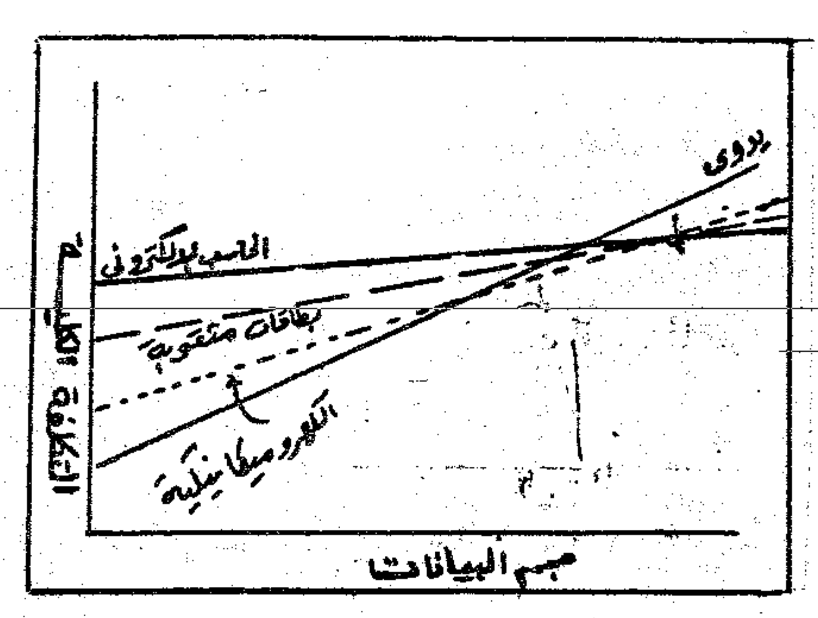
ولقد ربط تيرنى فى تلك دراسة بين تقسيمين السابقين (الوظيفى والنوعى) وتقسيم التكاليف على أساسا مسلكها فى المدى القصير وذلك على النحو التالى[٢]:

(1) Idem.
(2) Ibid., p. 391.

| التكلفة | مسلك التكلفة فى المدى القصير |
|---|---|
| تجميع وادخال البيانات | ثابت |
| معدات | شبه متغير |
| أفراد | متغير |
| مهمات | |
| عمليات الحاسب | |
| آلات | ثابت |
| الأفراد | شبه متغير |
| مهمات | متغير |
| تحليل وبرمجة الأنظمة | ثابت |
| إدارية | ثابت |

ولقد أظهرت بعض الدراسات أن التكاليف الثابته تمثل حوالى ٧٤٪ من تكلفة المعلومات بينما التكاليف شبه المتغيرة تمثل ٢٠٪ أما التكاليف المتغيرة للمعلومات فلا تزيد عن ٦٪ من التكاليف الكلية(١). والواقع أن هذه النسب ليست مطلقة بل نسبية إلى درجة كبيرة ذلك أن نسبة التكاليف الثابته مثلا إلى التكاليف الكلية تتوقف على درجة ميكنه (آلية) النظام فتختلف من النظام يدوى عنه فى ظل إستخدام الآلات الكهروميكانيكية أو الحاسب الالكترونى (كما يظهر من الشكل رقم ١/٣). على أن هذه النسب يمكن الاعتماد عليها نسبيا فى حالة إستخدام الحاسب الالكترونى لتشغيل النظام المحاسبى للمعلومات.

(1) Theodre C. Willoughby, "Pricing of Computer Services," as Cited in: Economics of Informatics, edited by a.b. Frielink (N.Y.: American Elsevier pub. Co., 1975), p. 429.




شكل ١/٣ التكلفة الكلية لطرق مختلفة لتشغيل البيانات.

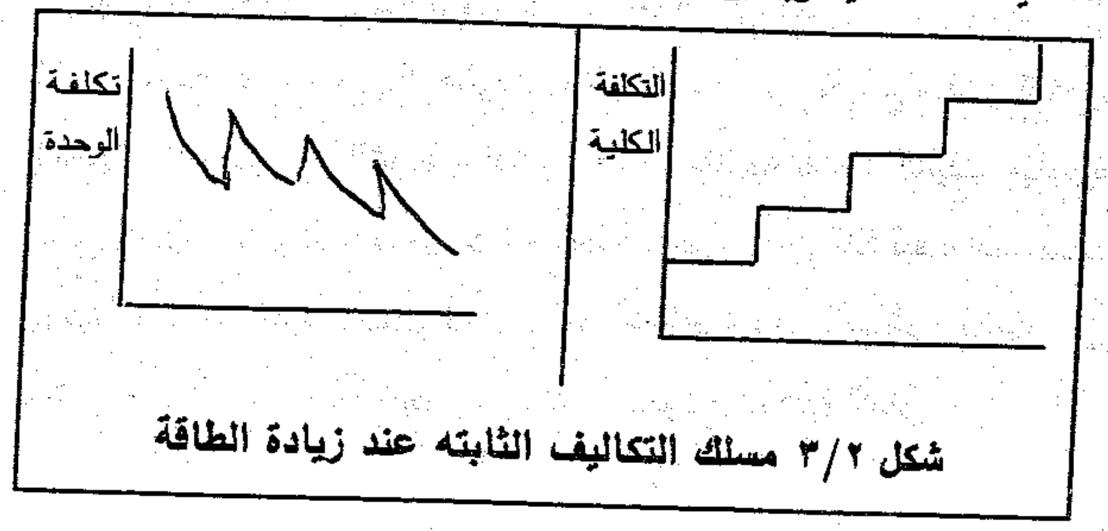
ويلاحظ ارتفاع نسبة التكاليف الثابتة فى نظام الحاسب الالكترونى عنه فى النظام البطاقات المثقوبة بحيث تكون أقل ما يمكن فى ظل النظام اليدوى.

وعلاوة على التقسيمات السابقة فان تكاليف نظام المعلومات يمكن تقسيمها إلى تكاليف الطاقة وتكاليف إستخدام الطاقة. حيث تمثل تكاليف الطاقة تلك التكاليف المتصلة بتوفير حجم معين من الطاقة لتشغيل المعلومات وتمثل تكاليف إستخدام الطاقة تلك التكاليف المتعلقة بتوير تطبيقات جديدة أو الإستخدام المتزايد للتطبيقات الحالية بما يتطلبانه من مهمات وتكاليف صيانه للبرامج وغيرها كما يظهر على النحو التالى[1]:

(1) G.B. Davis, op.cit., p. 391.

| نوع التكلفة | مثال |
|---|---|
| الطاقة | صيانه وأهلاك المعدات وأفراد الإشراف والإدارة والمبانى |
| إستخدام الطاقة: | |
| – تنمية التطبيقات | اقتراحات جديدة |
| – الإستخدام المتزايد للتطبيقات | صيانة البروجرام |
| | المهمات المستخدمه |

وتمثل تكلفة الطاقة حوالى ٥٠٪ إلى ٦٠٪ من تكلفة نظام المعلومات الكلية. ويمكن التعبير بيانيا عن تكلفة الطاقة (شكل ٢/٣) لبيان مسلك تلك التكاليف عند زيادة حجم الطاقة. ويوضح الشكل البيانى أن الإستخدام الإضافى لا يترتب عليه أى تكلفة طالما أن الطاقة الحالية تسمح بهذا أما إذا ترتب على الإستخدام الإضافى إستخدام طاقة جديدة عندئذ فان تكلفة التطبيق الإضافى تكون مرتفعة للغاية. وهذه التقسيمات لتكلفة المعلومات يعرض للبحث المفاضلة بين طريقتين لتحديد التكلفة لأنظمة المعلومات هما نموذج التكلفة المتوسطة ونموذج التكلفة الحدية. هذين النموذجين الذين إستخداما طويلا فى محاسبة التكاليف الصناعيه ويمكن تطبيقهما أيضا على تكاليف تشغيل البيانات.




شكل ٢/٣ مسلك التكاليف الثابته عند زيادة الطاقة

## أ- طريقة التكلفة المتوسطة.

يمكن التعرف على بعض التكاليف بالنسبة لاقتراح معين أو مهمة معينة للحصول على البيانات وتشغيلها. وهذه التكاليف تماثل تكاليف الإنتاج الصناعيه المباشرة من مواد خام وعمل مباشر. وهناك تكاليف أخرى لتشغيل البيانات لا يمكن تحديدها مباشرة أو بسهولة على اقتراح معين بل يجب توزيعها على كل العمل المنجز، مثل هذه التكاليف تعادل التكلفة الإضافية للمصنع من أهلاك المعدات والاشراف وحيز المباني، وتوزع بإستخدام معدلات التحميل.

ويمكن تخصيص تكاليف البيانات بسهولة على المناطق الرئيسية الكبيرة مثل الشراء ورقابة المخزون والأجور ورقابة الإنتاج، ولكن تحديد التكلفة التفصيلي لكل وظيفة (مهمة) داخل كل منطقة رئيسية قد يكون صعب التحقيق بسبب أن عمليات تشغيل البيانات فى هذه المناطق تكون متداخلة.، فمجموعة واحدة من البيانات يمكن إستخدامها لأغراض عديدة مختلفة، وبيانات من عدة مصادر يمكن أن تمزج معا لغرض واحدة. وعموما فإنه يشترط لتطبيق نظام تكاليف الأوامر لتحديد تكلفة كل مهمة داخل كل منطقة من المناطق الرئيسية، أن تكون نسبة كبيرة من التكاليف ذات علاقة طردية مع مقدار العمل المنجز. ويتحقق هذا الشرط عادة إذا كانت غالبية هذه التكاليف مباشرة على المهام المختلفة داخل كل منطقة باعتبار أن التكاليف المباشرة ترتبط ارتباطا وثيقاً بحجم العمل، أما التكاليف غير المباشرة فيمكن أن تكون نسبة كبيرة منها ثابته. ويستخدم نموذج التكلفة المتوسط فى هذه

الحالة لتوزيع التكاليف غير المباشرة على المهام المختلفة حتى يمكن التوزيع الكامل للتكلفة الكلية على كل الأقسام المستخدمة للبيانات.

إن ميزة البساطة الحسابية لنموذج التكلفة المتوسطة تعطية ميزة تفوق مزاياه الفعلية لأغراض اتخاذ القرارات. ففى العمليات التى يستخدم فى تنفيذها تركيب آلى كبير تكون التكاليف الثابته نسبة كبيرة من تكلفتها الكلية (حوالى ٧٤٪ كما سبق أن ذكرنا) وبالتالى فان نسبة التقريب تكون مرتفعة عند تحديد تكلفة المهام المختلفة بإستخدام طريقة التكلفة المتوسطة وتفقد محاسبة تكاليف الأوامر كثيرا من معناها ويتطلب الأمر البحث عن طريقة أخرى لتحديد التكاليف.

## ب- طريقة التكاليف الحدية (المتغيرة):

فى ظل هذه الطريقة تحمل المهمة (الوظيفة) المعينة بالتكلفة المضافة التى تحدث بسبب هذا الأمر. وعلى هذا لا يحمل مستخدمى المعلومات بالتكاليف الثابتة لقسم تشغيل البيانات وإنما يتحملون قيمة التكاليف المضافة المرتبطة بإعداد تقرير معين لقسم من الاقسام ويترتب على إستخدام هذه الطريقة أن التكلفة المحملة عى مستخدم المعلومات نتيجة طلب تقرير معين، تكون منخفضة فى حالة ما إذا كانت بيانات هذا التقرير متاحة فى نظام المعلومات ولا نحتاج إلى أى تشغيل إضافى.

إن إستخدام أى من نموذج التكلفة المتوسطة أو نموذج التكلفة الحدية له نتائج معينه عند حدوث تغير فى حجم البيانات المتداولة. فبالنسبة لنظام آلى معين ذى تكاليف ثابته كبيرة فان التكلفة المتوسطة

للوحدة تكون مرتفعة عندما يكون حجم البيانات المتداولة صغيراً مثل هذه التكاليف قد لا تشجع على إستخدام المعدات لأن قيمة منفعة المعلومات بالنسبة للاقسام المستخدمة قد لا تصل إلى هذا الرقم المرتفع للتكلفة والعكس صحيح فإذا كان حجم البيانات المتداولة كبيرا فان التكلفة المتوسطة للوحدة تكون منخفضة ومثل هذه التكاليف قد تشجع على إستخدام المعدات لأن قيمة منفعة المعلومات فى هذه الحالة بالنسبة لمستخدميها ستتجاوز هذا الرقم المنخفض للتكلفة وهكذا تؤدى طريقة التكلفة المتوسطة إلى أما حجم عمل قليل جدا أو إلى حجم عمل مرتفع للغاية وذلك نتيجة لمسلك التكلفة المتوسطة للوحدة الذى سبق الإشارة إليه عند الاحجام القصوى والدنيا للنشاط، وهذه النتيجة المتمثلة فى الابقاء على الطاقة عاطلة وتشجيع الإستخدام المتزايد للطاقة عند الاحجام القصوى نتيجة إستخدام طريقة التكلفة المتوسطة تجعل من الضرورى التحول من هذه الطريقة إلى طريقة التكلفة الحدية التى تؤدى إلى تشجيع طلب البيانات من نظام المعلومات فى حالة وجود طاقة عاطله غير مشتغلة ولا تشجع إستخدام أنظمة التحمل الزائد التى وصلت إلى الحدود القصوى لاستغلال الطاقة أو تجاوزتها. ذلك أن طريقة تحديد التكلفة الحدية تكون حساسة لتحميل النظام من حيث حجم الطاقة المستغلة. فإذا كانت المعدات غير مستغلة بالكامل فان التكلفة الحدية تكون منخفضة وبالتالى تشجع مستخدمى المعلومات على طلب المعلومات التى يرغبونها لان منفعتها قد تتجاوز هذا الرقم المنخفض للتكلفة أما إذا كانت المعدات محملة تحميلا كاملا فان التكلفة الحدية تكون مرتفعا ولا تشجع الإستخدام.

أن التكلفة الحدية للمعلومات تعد زيادة في التكاليف الكلية لنظام المعلومات (تكلفة المعدات والعمالة والمهمات وغيرها) وذلك نتيجة زيادة التقارير (التطبيقات) المنتجة بمقدار تقرير واحد، ومن ثم تكون التكلفة الحدية مرتفعة للتطبيق الأول وللتطبيق الذى يتطلب معدات أكثر نتيجة الوصول قبل هذا التطبيق إلى التشغيل الأقصى للنظام أو الذى يسبب تشغيل وردية ثانية(1).

وللقضاء على هذه الخاصية للتكاليف الحدية فان تكاليف النظام الأساسية يمكن أن تجمع معا ولا توزع على العمليات الفردية (Jobs) ويكون بهذا الاجراء قد حققنا العدالة فى توزيع التكاليف على مستخدمى المعلومات بحيث لا يحمل مستخدم التطبيق الأول الاعباء الإضافية للتوسع فى حجم الطاقة كما أننا بهذا نكون قد اقتربنا من مفهوم التكاليف المتغيرة فى تسعير الخدمات التى تؤدى للمستخدمين، قبل كل هذا نكون قد حصرنا التكلفة الرأسمالية النظام لمقابلتها بالمنافع الصافية للنظام (المنافع الإجمالية – تكاليف التشغيل المتغيرة) مقدرة على أساس مجموع تلك المنافع الصافية من وجهة نظر مستخدمى المعلومات.

وبهذا نكون قد أنتهينا من عرض التبويبات المختلفة للتكاليف والعلاقات بين تلك التبويبات وأهمية إستخدام طريقة التكلفة الحدية لتسعير خدمات نظام المعلومات المحاسبى لمقابلة تكلفة هذه المعلومات بالنسبة للأقسام المستفيدة بمنفعتها وتقييم جدوى الحصول على هذه

---

(1) Robert N. Gregory and R.L. Van Horn, Automatic Data Processing Systems (Belmont:" Wasdworth pub. Co., Inc. 1963), p. 48.

المعلومات. إلا أنه من ناحية أخرى وحتى يمكن لنا قياس تكلفة ومنفعة نظام معلومات كلى جديد فأنه ينبغى تقدير التكلفة الرأسمالية لهذا النظام وكذا تكلفة التشغيل لتقرير مدى جدوى إنشاء وهذا النظام هذا ما سيتم مناقشته فى المبحث التالى.

## المبحث الثاني

## تقدير تكاليف التصميم

## وتكاليف التشغيل لنظم المعلومات

يتحتم عند تقدير تكاليف مشروع نظام المعلومات التمييز بين نوعين من التكاليف(١):

١- تكاليف استثمارية مبدئية ثابتة تنفق فى شراء الأجهزة اللازمة وفى تركيب هذه الأجهزة وإعداد النظام الجديد للتشغيل.

٢- تكاليف جارية متكررة تنفق سنوياً على التشغيل للنظام.

وفيمايلى تحليل ودراسة لكل نوع على حدة.

**١- التكاليف الاستثمارية:**

تتضمن التكاليف الاستثمارية المبدئية اللازمة لمشروع نظام المعلومات ثلاثة أنواع من التكاليف:

أ- تكاليف الحاسب والمعدات والأجهزة.

ب- تكاليف إعداد وتركيب الأجهزة.

جـ- تكاليف التحول من النظام الحالى إلى النظام الجديد.

وتتوقف تكلفة الحاسب والأجهزة على الطاقة الحسابية المطلوبة وحجم العمليات التى سوف يقوم بها ويمكن تقديرها بدراسة سوق

---

(١) د. أحمد فؤاد عبد الخالق، المحاسبة ونظم المعلومات، (القاهرة: دار الانسان للتأليف والترجمة والنشر، ١٩٧٦) ص ١٨٠.

الشركات المختلفة المنتجة والموزعة لهذه الأجهزة. أما تكاليف الإعداد والتركيب فيقدرها البعض بنسبة تتراوح من ٣,٣٪ إلى ٦٪ من ثمن شراء الأجهزة الأساسية(١). وليس هناك ما يمنع من الاسترشاد بهذه النسب لتقدير تكاليف الإعداد والتركيب. والواقع أن أدخال الحاسب الالكتروني يتطلب إعداد خاص باعتبار أنه والوحدات المتصلة به يحتاج إلى ظروف تهوية وتكييف خاصة لحمايتها من التغيرات المفاجئة فى درجات الحرارة ومن الرطوبة العالية، وكذلك لتجنب الغبار الذى قد يفسد هذه الأجهزة. لذلك فإنه يلزم إتخاذ كل الاحتياجات اللازمة وإجراء التركيبات الضرورية لحماية هذه الأجهزة ولتوفير كل الوسائل اللازمة لوضعها فى جو مناسب للتشغيل. ويجب الاشارة هنا إلى ضرورة تعاون المحاسب مع الفنيين والمهندسين فى وضع المواصفات اللازمة لهذه الأجهزة والتركيبات، وبالتالى يمكن تحديد عناصر التكاليف المرتبطة بها وتقدير تكلفة كل عنصر على حدة.

أما النوع الثالث من تكاليف تنفيذ نظام المعلومات الذى يعتمد على أدخال الحاسبات الالكترونية فهو التكاليف التى سوف تتحملها المنشأة نتيجة هذا التحول وما يترتب على ذلك من تكاليف لتدريب العاملين على الأجهزة الجديدة وتكاليف التصميم وإعداد الخرائط للأعمال التى سوف تتم بواسطة الحاسب وتكاليف تحويل الملفات وإعداد برامج الكمبيوتر ومكافآت الخبراء المشرفين على النظام الجديد وتكاليف

(1) David H. Li, Accounting, Computers & Management Information Systems (N.Y.: McGraw-Hill Book Co., 1968), pp. 123-124.

المتابعة والمراجعة النهائية. ويقدر البعض تكاليف التحول بما يوازى ٤٠٪ من ثمن شراء الأجهزة الأساسية بالنسبة لنظام المعلومات على أساس المجموعات وبنسبة ٨٠٪ من ثمن الشراء بالنسبة لنظم المعلومات الفردية[1].

ولكن هذه النسب يمكن تخفيضها إلى النصف تقريباً بالنسبة للمنشآت المصرية حيث أن هذه النسب محسوبة من واقع تجارب المنشآت الأمريكية حيث أن مستوى كل من المعيشة والأجور هناك مرتفع اذا قورنت بمثيلاتها فى جمهورية مصر.

| | جنيه |
|---|---|
| فاذا فرضنا أن تكلفة شراء الحاسب والمعدات الأساسية | ٥٠٠٠٠٠ |
| فإن تكاليف الاعداد والتركيب تقدر بمبلغ (نسبة ٥٪ من تكلفة شراء الأجهزة) | ٢٥٠٠٠ |
| وتكاليف التحول تقدر بمبلغ (بنسبة ٢٠٪ من تكلفة الشراء بفرض إستخدام نظام المجموعات) | ١٠٠٠٠٠ |
| | ٦٢٥٠٠٠ |

والبديل الثانى هو دراسة كل نشاط على حدة وتقدير تكلفته من عناصر التكاليف المختلفة. ويمكن الاسترشاد بورقة العمل التالية فى وضع تقديرات للتكاليف الاستثمارية للتصميم والتنفيذ كما هو مبين فى الجدول رقم (٣/٣).

ويمكن أن نعد هذه القائمة التحليلية لكل بديل لتحليل عناصر التكاليف الاستثمارية والتى تساعد على عملية التقدير وتتمثل فى

(1) Ibid., pp. 124 - 125.

- تصميم النظام وبرمجته.
- تعديل النظام.
- الإعداد للتحويل والذى يتضمن مراجعة الملفات الحالية.
- اجراءات كتابته وتشغيله.
- تحويل الملفات اليدوية إلى شكل قابل للقراءة الياً.
- تدريب العمالة التى سوف تستخدم النظام.
- تجارب التشغيل.
- مهمات متنوعة للاقتراح.
- مصروفات رأسمالية للمعدات والبرامج الجاهزة.

## جدول ٣/٢ ورقة عمل تكاليف تصميم وتنفيذ نظام معلومات معتمد على الحاسب (كمبيوتر) «أرقام افتراضية»

| عناصر التكلفة / المهام | خبراء الأنظمة | خبراء البرامج | بطاقات مثقوبة | تأجير الحاسب للتجارب | مهمات ونماذج | خدمات تعاقدية من الغير | الإدارة فى الأقسام المستخدمة | العمالة فى الأقسام المستخدمة | إدارة المشروع | إجمالى |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تكاليف التصميم والبرمجة | ٥٠٠٠ | ٥٠٠٠ | | ١٣٠٠ | | | | | | ١١٣٠٠ |
| تكاليف الإعداد والتركيب | ٨٥٠٠ | ١١٠٠٠ | | ٣٩٠٠ | | | | | ٨٠ | ٢٣٤٨٠ |
| الإعداد للتحويل | | | ١٦٠٠ | ١٢٥٠ | | ٨٢٠٠ | | ١١٨٦٠ | | ٢٢٩١٠ |
| اجراءات كتابية وتشغيلية | ٩٧٥٠ | ٧٥٠ | | | ١٠٠٠ | | | ٨٤٠ | | ١٢٣٤٠ |
| تحويل الملفات | ٢٧٦٥ | ٢٠٥٠ | ٩٦٦٠ | ١٦٠٧٥ | | | ٢٠٠ | ٣٣٥٠ | | ٣٤٠١٠ |
| التدريب | ١٨٧٥ | | | | | | ٢٤٠ | ١٥٦٠ | | ٣٧٦٥ |
| تجارب التشغيل | | | ٩٠٠ | ٥٢٥٠ | | | ٥٤٠ | ١٤٠٠ | | ٨١٩٠ |
| مهام أخرى إدارية | | | | | | | | | ١٤٨٠٠ | ١٤٨٠٠ |
| تجميع فرعى | ٢٧٨٠٠ | ١٨٨٠٠ | ١٢١٦٠ | ٢٧٧٧٥ | ١٠٠٠ | ٨٢٠٠ | ١٠٦٠ | ١٩٠١٠ | ١٤٨٠٠ | ١٣٠٦٠٥ |
| مصروفات رأسمالية | | | | | | | | | | ٣٨٠٠٠ |
| ثمن شراء الحاسب | | | | | | | | | | ٣٠٠٠٠٠ |
| إجمالى | | | | | | | | | | ٤٦٨٦٠٥ |

ويمكن وضع بيانات هذه الورقة فى ملخص للتكاليف على أساس زمنى ملخص للتكاليف الاستثمارية[١].

| تقديرات التكاليف | الربع الأول | الربع الثانى | الربع الثالث | الربع الرابع | الربع الخامس | إجمالى |
|---|---|---|---|---|---|---|
| تفاؤلية | ٣٣٩٩٢١ | ٣٣٦٨٢ | ٣١٣٤٦ | ٣٦٣٤٦ | ٢٧٤١٠ | ٤٦٨٧٠٥ |
| أكثر أحتمالاً | ٣٤٥٩٠٩ | ٣٨٧٣٤ | ٣٦٠٤٤ | ٤٣٨٩٧ | ٣٠١٢٠ | ٤٩٤٧٠٤ |
| تشاؤمية | ٣٥٢٧٩٥ | ٤٤٥٤٤ | ٤١٤٥٠ | ٥٢٥٨٢ | ٣٤٠٥٠ | ٥٢٥٤٢١ |

ويلاحظ أن تقديرات تكاليف العمالة المتعلقة بخبراء الأنظمة والبرامج والأفراد بالأقسام المستخدمة وإدارة المشروع قد اعتمدت على معدل الأجور الفعلية مضافاً إليه بعض المصروفات الإضافية كما أن تكاليف البطاقات المثقوبة والحاسب قد اعتمدت على معدلات تسعير داخلية. وتكاليف شراء البرامج الجاهزة للإستخدام Package قد تم ادراجها ضمن تكاليف تعديلات النظام تحت بند البرمجة.

وبأنتهاء حصر وتقدير جميع عناصر التكاليف للأنشطة المختلفة فأنه يكون من الضرورى أن نربط حدوثها بالزمن من خلال إستخدام خرائط Pert أو خرائط Gantt[٢] حيث تساعد خرائط التحليل الشبكى على تقدير زمنى الانتهاء من المشروع وتحقيق رقابة فعالة على خطوات

(١) مقتبس الجدول (كتصميم وأرقام) من :

- louis Fried, "How to Analyse Computer project costs," Computer Decisions (Aug., 1971), p. 24.

(2) Idem.

التنفيذ كما يمكن فى ظل التحليل الشبكى وضع تقديرات الزمن على أساس احتمالى تفاؤلى وتشاؤمى وأكثر احتمالا)(١). وبالتالى فأن تقديرات التكاليف لكل عملية تكون أكثر احتمالا نظراً لاعتمادها على التقديرات الاحتمالية للزمن ولاشك أن هذا المدخل يمكن كما أسلفنا من وضع تقديرات التكاليف فى شكل موازنة تخطيطية تظهر توقيت الانفاق الرأسمالى على فترات تنفيذ اقتراح نظام المعلومات.

يبين الشكل التالى توضيح لشبكة عمليات بيرت ممثلاً الأنشطة التى يتضمنها تنفيذ نظام للمعلومات يعتمد على الحساب الالكترونى. وأزمنة الأنشطة المبينة فى المثال التوضيحى ترتبط بالتصميمات المتوسطة والكبيرة، أما التصميمات صغيرة الحجم فتتطلب أزمنة أقل(٢). بينما التصميمات الكبيرة جداً قد تتطلب زمن أكبر ولكن الأنشطة والعلاقات التتابعية المفروضة فى شكل العمليات ذاتها قابلة للتطبيق لأى مشروع لتنفيذ الحاسب الالكترونى على أنظمة المعلومات(٣).

---

(١) يتم ترجيح هذه الاحتمالات بالمعادلة الآتية:

$$\text{الزمن المتوقع لكل عملية} = \frac{\text{الزمن التشاؤمى} + ٤ \text{ زمن أكثر احتمالا} + \text{زمن تفاؤلى}}{٦}$$

راجع فى هذا:

- Grorge A.W. Boehm "Shaping Decisions with systems Analysis", Harvard Business Review (September - October, 1976), p. 92.

(2) barry E. Cushing, Accounting Information Systems & Business Organisations (California: Addison- Wesley Publishing Co., 1978), p. 342.

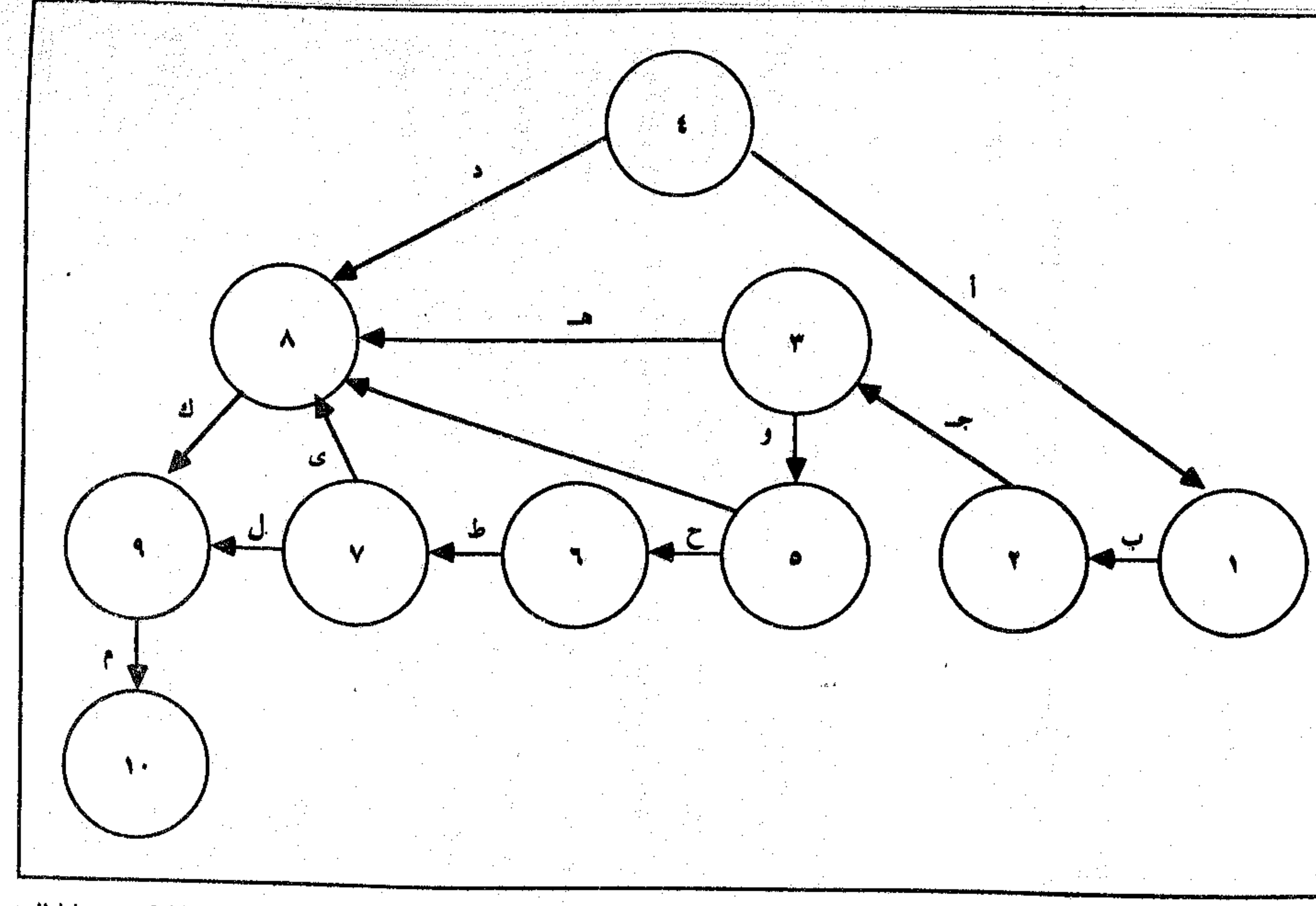
(3) Idem.

| النشاط | الزمن بالأسابيع | الأنشطة السابقة | وصف النشاط |
|---|---|---|---|
| – أ | ٣٦ | – | الاعداد المادى |
| – ب | ٤ | – | التخطيط التنظيمى |
| – جـ | ٢ | ب | اختيار الأفراد |
| – د | ٢ | أ | أنشاء المعدات |
| – هـ | ١٠ | جـ | تدريب الأفراد |
| – و | ١٥ | جـ | تصميم الأنظمة التفصيلية |
| – ز | ٩ | و | تحويل الملف |
| – ح | ٤ | و | أنشاء معايير الرقابة |
| – ط | ٩ | ح | إعداد البروجرام |
| – ى | ٩ | ط | أختيار البروجرام |
| – ك | ٢٠ | د، هـ، ز، ى | التشغيلات المتوازية |
| – ل | ٨ | ط | مستندات النظام النهائية |
| – م | ٢٠ | ك، ل | المتابعة |

وبتقدير تكلفة كل نشاط والتكلفة الكلية الرأسمالية للنظام مع تقدير زمن إنجاز كل نشاط وتحديد التتابع الفنى بين الأنشطة باستخدام أسلوب بيرت فأنه يمكن عندئذ إعداد ميزانية تقديرية للتكلفة الرأسمالية للاقتراح (للمشروع) موزعة على الفترات المتوقعة لانجازه (٨٣ أسبوع).

ويظهر شكل (٤-٣) شبكة العمليات لتنفيذ هذا النظام وذلك على النحو التالى:

(شكل (٤-٣) شبكة العمليات لتنفيذ نظام للمعلومات فى ظل إستخدام الحساب الالكترونى [1]




المصدر: Ibid., pp. 343 - 344

ولأغراض المراجعة فإن القارئ يجب أن يتحقق من أن المسار الحرج لشبكة العمليات هذه يتكون من الأنشطة ب، جـ، و، ح، ط، ك، م وأن الزمن الكلي المطلوب هو ٨٣ أسبوع.

وتكون الخطوة التالية هى تقدير تكاليف تشغيل النظام ودراسة العوامل المحددة لها.

**٢- تكاليف التشغيل:**

قبل أن تناقش تكاليف تشغيل نظام المعلومات المحاسبية من حيث العوامل المحددة لها وبناء نموذج لتقديرها وتشغيلها فإنه يجب أن نحدد أولاً مكانه تلك التكاليف فى نموذج التكلفة والمنفعة وعلاقة هذه التكاليف بالتكلفة الرأسمالية التى تم مناقشتها فى المبحث السابق. فبفرض أن التكاليف الرأسمالية للنظام المقترح هى $C_s$ وأن تكاليف التشغيل الفترية (السنوية) $C_1, C_2, C_3$ وأن المنافع الإجمالية المقدرة للنظام هى $B_1, B_2, B_3$ (بفرض أن حياة النظام المقدرة ٣ سنوات). فإن المنفعة الصافية للسنة الأولى مثلاً $(V_1)$ تكون:

$$V_1 = B_1 - C_1$$

وتكون القيمة الحالية للمنافع الصافية $V^*$ فى السنوات الثلاثة باستخدام ر كمعدل أدنى يجب أن تقبله المنشأة من استخدام مواردها النادرة كما يلى:

$$V^* = \frac{V_1}{1 + r} + \frac{V_2}{(1 + r)^2} + \frac{V_3}{(1 + r)^3}$$

وبمقارنة $V^*$ (القيمة الحالية للمنافع الصافية بعد خصم تكاليف تشغيل النظام) مع $C_s$ (التكاليف الرأسمالية لتصميم وتنفيذ النظام) نستطيع أن نحدد قيمة هذا النظام (R) وإذا كان لدينا عدة أنظمة محاسبية بديلة فإننا سوف نختار النظام الذى تكون له أكبر قيمة موجبة (R).

وتقدير تكاليف التشغيل السنوية المتكررة لنظام المعلومات على أساس عناصر التكلفة يتم بدرجة صغيرة من الانحراف[١]. ويقترح البعض تخفيض السنوات التى تغطيها التقديرات وذلك لفترة خمس سنوات أو فترة حياة النظام أيهما أقل[٢].

وتتمثل عناصر التكاليف السنوية للتشغيل فى الآتى:

١- التكلفة المقدرة للمهمات بما فى ذلك البطاقات والأشرطة الممغنطة وغيرها من الأدوات الكتابية.

٢- تكلفة العمالة التشغيلية وتشمل:

مهايا معدى البرامج ومحللى النظم.

مهايا موظفو قسم تثقيب البطاقات.

أجور ومهايا العمال والموظفين القائمين بتشغيل الأجهزة.

مهايا وأجور موظفى قسم حفظ الشرائط والملفات.

---

(1) G. B. Davis, op. cit., p. 450.

(٢) قد يكون منطقهم فى هذا أن عالم الكمبيوتر الآن سريع التغير والتعرض للتقادم السريع أنظر:

Louis Fred, op. cit., p. 494.

مهايا مديرى قسم تشغيل البيانات.

٣- تكاليف صيانة النظام، وتشمل:

أجور ومهايا عمال وموظفى قسم صيانة الآلات والأجهزة. زمن الحاسب لتجميع واختبارات البرامج.

أخرى

٤- تكاليف المنافع المختلفة (مساحة، كهرباء، خدمات تليفون ... إلخ).

وتتميز غالبية هذه العناصر بأنها ثابتة ولا يمثل تقديرها أى صعوبة، إلا أنه يجب أن نأخذ فى الحسبان عند حساب وتقدير هذه العناصر من التكاليف مراعاة مبدأ التكاليف التفاضلية أى أن نأخذ فى الحسبان الزيادة المتوقعة فى عناصر التكاليف بتوظيف فنيين وموظفيين وعمال جدد مثلاً نتيجة نظام المعلومات الجديد، أما العمال والموظفين الحاليين الذين يمكن تدريبهم على النظام الجديد فإن مرتباتهم الأصلية لاتدخل فى هذا النوع من التكاليف. ومعنى هذا أن تكاليف التشغيل المقدرة للنظام الجديد سوف تقارن بتكاليف التشغيل المقدرة للنظام الحالى ونتيجة هذه المقارنة هى:

* زيادة بعض عناصر التكاليف فى النظام الجديد المقترح عن النظام الحالى، هذه الزيادة هى التى تخصم من المنافع الاجمالية لتحديد المنافع الصافية للنظام.

* تساوى بعض عناصر التكاليف فى كلا النظامين وهذه تعتبر تكاليف غارقة ولاتؤخذ فى التحليل.

* الاستغناء عن بعض عناصر التكاليف للنظام الحالى فى ظل النظام الجديد. فأحد المزايا الملموسة لنظام تشغيل البيانات بواسطة الحاسب الالكترونى نقل عدد كبير من العمليات الكتابية والحسابية إلى الأجهزة الجديدة مما يترتب عليه الاستغناء عن عدد كبير من الموظفين الكتابيين العاملين فى النظام الحالى بحيث يتم نقلهم فى وظائف أخرى فى المنشأة أو خارج المنشأة. ولا شك أن هذا يترتب عليه وفورات ملموسة (تخفيض التكلفة) وتمثل فى هذه الحالة جزءاً من المنافع الإجمالية للنظام.

غير أن هذا التبويب لتكاليف أنظمة المعلومات ليس هو التبويب الوحيد المطلوب لأغراض تقييم التغييرات فى نظم المعلومات ذلك أن هناك تبويبات أخرى يستلزمها تحليل التكلفة والمنفعة وذلك عند تحسين أو تطوير خاصية ما فى إحدى الأنظمة الفرعية للمعلومات. ولهذا سنعرض فى المبحث التالى للطرق المختلفة لتبويب وتحليل تكاليف المعلومات لتحقيق هذا الهدف.

## المبحث الثالث

## طرق تحليل تكلفة تشغيل أنظمة

## المعلومات والعوامل المحددة لها

هناك ثلاثة طرق لتحليل تكاليف تشغيل النظام.

١- طريقة التحليل على أساس العناصر.

٢- طريقة التحليل على أساس الوظائف والأعمال.

٣- طريقة التحليل على أساس خصائص المعلومات.

والطريقة الأولى سبق دراستها عند تقييم الدراسة الاستثمارية لتصميم نظام المعلومات المحاسبية فى ظل ادخال الكمبيوتر وهذا التحليل رغم بساطته إلا أنه كاف تماماً لأغراض تلك الدراسة الاستثمارية، إلا أن هناك أهدافاً أخرى تبتغيها إدارة المشروع ولا يحققها التحليل السابق لذلك سينتقل الباحث لدراسة أسس أخرى للتحليل وبيان أهمية وكيفية استخدام كل طريقة.

**طريقة تقدير التكاليف على أساس الوظائف والمهام:**

رغم اعتراض البعض(١) على تقدير تكلفة المعلومات لكل قسم من أقسام المشروع ولكل عملية تؤدى لما يكتنف ذلك كثير من الصعوبات، إلا أن بول ستراسمان(٢) قد أظهر أهمية مثل هذه التقديرات فى رقابة

(1) R.H Gregory & R.L. Van Horn, op.cit., p. 481.

(2) Paul A Strassman, "Managing the costs of Information," Harvard Business Review (Sept. oct., 1976), pp. 133-142.

تكاليف أنشطة المعلومات فى منظمة كيروكسس بل قامت هذه المنظمة بوضع نظام للتكاليف المعيارية لأنظمة المعلومات وحددت مراكز للمسئولية وتكلفة المعلوما لكل وحدة (مخرجات) للأنظمة لفرعية المختلفة وإستخدمت هذا النظام فى تحميل كل قسم مستخدم للمعلومات بتكلفة كل معلومة فمثلاً رئيس قسم تشغيل بيانات الأجور يعتبر مشترى لخدمات الحاسب الالكترونى بمقدار الوقت الذى يستغرقه عمله على الحاسب وبائع لإنتاجه متمثلاً فى تقارير خاصة بالأجور لاقسام إدارة الأفراد التى تتطلب هذه التقارير.

وفيما يلى محاولة لبيان كيفية تقدير تكلفة النظام على أساس الوظائف والمهام[1]:

أولاً: يتم تقسيم نظام المعلومات الحالى إلى أنظمة فرعية للمعلومات وفقا للهيكل الإدارى للمنشأة مثل: نظام فرعى للحسابات المدينة – نظام فرعى للحسابات الدائنة – نظام فرعى للأجور – نظام فرعى للموازنات .... الخ.

ثانياً: تحدد الأعمال التى تتم داخل كل نظام من النظم الفرعية. مثلاً نظام حسابات العملاء يحتوى على وظائف مثل استلام أوامر العملاء – المراجعة والموافقة على تلك الأوامر – التسعير – إعداد الفواتير – حسابات العملاء الائتمان – الملفات – أعمال أخرى.

ثالثاً: تحديد تكلفة وحدة العمل بالنسبة لكل عمل من الأعمال التى تتم داخل النظام الفرعى. فمثلا تحسب تكلفة أمر الشراء، وتكلفة

(١) د. أحمد فؤاد عبد الخالق، مرجع سبق ذكره، صفحات ١٧١ – ١٧٤.

الصفحة المطبوعة وتكلفة الفاتورة، تكلفة التقرير.. وتكلفة سجل الأجور.. الخ. ويتم ذلك وفقاً للخطوات التالية:

أ- تحسب تكلفة العمل والتكاليف الأخرى لكل عمل من الأعمال التى تتم داخل النظام الفرعى.

ب- تقسم تلك الوحدات على عدد وحدات الخدمة (أو العمل) فتحصل على التكلفة المقدرة لوحدة الخدمة.

١- تكلفة العمل: تحدد الدرجات أو المستويات الوظيفية داخل المنشأة- وذلك حسب فئات الأجر أو الماهيات - مثلا قد يكون أربع مستويات أ، ب، جـ، د، المتوى أو هو أعلى المستويات يليه ب ثم جـ ثم د. ثم تحدد فئات الأجر المتوقعة بالساعة بالنسبة لكل مستوى من المستويات مع الأخذ فى الاعتبار أى زيادة محتملة فى المستقبل فى هذه الفئات.

| | جنيه | | | جنيه | |
|---|---|---|---|---|---|
| أ = | ١ | للساعة | ب = | ,٨٠٠ | للساعة |
| جـ = | ,٦٠٠ | للساعة | د = | ,٤٠٠ | للساعة |

وتحسب عدد الساعات السنوية للعمل التى يغطيها كل مستوى من المستويات فى أداء كل عمل من الأعمال داخل النظام الفرعى ويتم ذلك من واقع استثمارات الاستقصاء وخرائط توزيع العمل لكل قسم أو بإستخدام أسلوب معاينة النشاط الأحصائى[١] مع الأخذ فى الاعتبار

(١) لإستخدام أسلوب معاينة النشاط الاحصائى فى تقدير التكاليف، أنظر: الباحث، إستخدام أساليب محاسبة التكاليف فى قياس ورقابة التكلفة بمشروعات الخدمات مع دراسة تطبيقية على قطاع المستشفيات فى ج.م.ع، رسالة ماجستير غير منشورة (الإسكندرية: كلية التجارة، جامعة الاسكندرية ١٩٧٥)، صفحات ٣٢- ٤٢.

الزيادة المحتملة فى حجم العمل فى المستقبل.

**شكل - ٣/٥- حسابات العملاء**

**(الأنشطة وساعات العمل)**

| الأنشطة | ساعات العمل وفقاً للمستويات الوظيفية | | | |
|---|---|---|---|---|
| | أ | ب | جـ | د |
| ١- استلام أوامر العملاء | ٣٠٠ | ٢٠٠ | ١٥٠٠ | - |
| ٢- المراجعة والموافقة | ٥٠٠ | ١٦٠٠ | ٣٠٠ | - |
| ٣- التسعير | ١٠٠ | ٢٠٠ | ٧٠٠ | - |
| ٤- كتابة الفواتير | - | - | ٨٠٠ | - |
| ٥- الأسعار والائتمان | ٥٠ | ٣٠٠ | ٤٠٠ | ٦٠٠ |
| ٦- الملفات | - | - | ٦٠٠ | ١٤٠٠ |
| ٧- أعمال أخرى | ٥٠ | ٩٠٠ | ٧٠٠ | ١٠٠٠ |
| مجموع الساعات | ١٠٠٠ | ٣٢٠٠ | ٥٠٠٠ | ٣٠٠٠ |

ثم تحسب تكلفة العمل من أجور ومهايا بالنسبة لكل عمل من الأعمال وذلك بضرب معدل الأجر عن الساعة فى عدد الساعات. مثلا تكلفة العمل بالنسبة لاستلام الأوامر تقدر كما يلى:

تكلفة العمل لاستلام الأوامر = ٣٠٠ × ١ + ٢٠٠ × ٠,٨٠٠ + ١٥٠٠ × ٠,٦٠٠ = ١٣٦٠ جنيه.

٢- التكاليف الإضافية الأخرى للنظم الفرعية. من مصروفات الأدوات الكتابية وتكاليف المنافع الأخرى يتم تقديرها بإستخدام معدلات تحميل محاسبة ويمكن نسبتها للعمل المباشر لكل نشاط فإذا

فرضنا أن نشاط استلام أوامر العملاء قد حمل بتكلفة إضافية مقدارها ٦٤٠ جنيه، فإن التكلفة الكلية لنشاط استلام أوامر العملاء يكون ٢٠٠٠ جنيه. وبفرض أن عدد الأوامر المقدر استلامها حوالى ٤٠٠ أمر. فإن متوسط التكلفة المقدرة للأمر تكون نصف جنيه. ومن البديهى أن تعد تلك التقديرات على مستوى كل نظام فرعى ولنظام المعلومات ككل.

**تحليل التكاليف وفقاً للخصائص المرغوبة في نظام المعلومات:**

يقترح الباحث إمكانية تحليل وتقدير تكاليف التشغيل على أساس خصائص المعلومات فتحسب تكلفة المعلومات موزعة على النحو التالى: تكلفة الدقة – تكلفة زمن التلبية تكلفة المرونة ...الخ. ولتوضيح هذه الفكرة نفترض أن نظاما فرعيا للمعلومات له خاصيتان مرغوبتان هما الدقة وزمن التلبية، بمعنى أن:

$$C_n = C_{na} + C_{nt}$$

$C_n$ هى تكلفة التشغيل المقدرة لفترة n

$C_{na}$ هى تكلفة الدقة المقدرة لتشغيل النظام فى الفترة n

$C_{nt}$ هى تكلفة زمن التلبية المقدرة للنظام فى الفترة n

ووفقا لهذا الغرض فأنه من الضرورى أن نتعرف على تلك التكاليف المتغيرة التى ترتبط بزمن التلبية لإنتاج المعلومات، أننا يمكن أن نذكر بعض التكاليف مثل:

تكلفة الخطوط التليفونية

تكلفة البطاقات والاشرطة الممغنطة والمهمات الورقية.

تأجير معدات التخزين (سواء فى الأنظمة الفورية أو غيرها)

تكاليف العمالة.

إيجار المعدات الخارجية (عادة على أساس شهرى).

وبالنسبة لتكلفة دقة معلومات النظام فأنه من الأسهل التعرف على التكاليف المتغيرة المرتبطة بالدقة مثل:

* تكليف العمالة.

* معدات التحقق (التكلفة الإيجارية).

* المعدات المزدوجة.

* أتعاب التحويل.

* تعدد النسخ فى تأدية الوظائف.

* تكاليف المراجعة.

ويجدر التنويه إلى أن هذا المدخل لتحليل التكاليف لا يغنى عن المداخل الأخرى بل لكل إستخداماته، فالمدخل الأول يفيد فى مجال تقييم الاستثمارات فى المدى الطويل وهو تحليل أساسى للطرق الأخرى. كما أن تحليل التكاليف على أساس الوظائف والعمليات يفيد فى مجال تحميل الأقسام المستخدمة بنصيبها من تكاليف نظام المعلومات كما يمكن من الرقابة على تكاليف المعلومات بإستخدام أنظمة معيارية للرقابة على تكاليف المعلومات بكل نظام فرعى. أما الطريقة الثالثة للتحليل على أساس خصائص المعلومات فإنها تمكن من تطبيق أسلوب

التكلفة والمنفعة لتقييم التغيير فى خاصية معينة أو عدة خصائص لنظام المعلومات المحاسبى. وذلك عن طريق التحليلى التفاضلى للتكاليف فى ظل عدة بدائل لخاصية معينة أو لعدة خصائص معا.

ويرتبط النوع الأخير من التحليل بدراسة العوامل المؤثرة على تكليف التشغيل لتحديد التكاليف التفاضيلة المترتبة على زيادة درجة الدقة مثلا أو التوقيت الأسرع للمعلومات وغيرها. وتتمثل أهم العوامل المؤثرة فى تكاليف التشغيل فى العوامل الآتية:

| | |
|---|---|
| ١- الدقة | Accuracy |
| ٢- الكمية | Quantity |
| ٣- التوقيت | Timeliness |
| ٤- الطاقة | Capacity |
| ٥- المرونة | Flexibilty |
| ٦- الاتصالات | Communication |
| ٧- نماذج التشغيل | Processing Schemes |
| ٨- معدل التحويل | Rate of Transition |

وفيما يلى تفصيل لبعض من هذه العوامل:

١- الدقة. ويقصد بها درجة الاعتماد على البيانات. فدقة تقدير معين لاتعنى أى شئ ما لم تحدد درجة القابلية للاعتماد (أو للثقة) بهذا التقدير والعكس صحيح[1]. ويرى البعض أن التكاليف تتزايد بسرعة

(1) Richard M. Cyert and H. Justin Davidson, Statistical Sampling for Accounting Information, (Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall, Inc., 1962), p. 49.

كلما اتجهت درجة دقة المعلومات نحو حدود الدقة التامة (Perfection)[1]. وتعتبر دقة المعلومات متغير أساسى فى تحديد تكلفة تشغيل النظام، فدرجات صحة (أو دقة) مختلفة تؤدى إلى تكاليف ومنافع مختلفة.

فعند التعامل مع حجم كبير من البيانات نقف غالبا على نوعين من الأخطاء الشائعة هما: أخطاء التسجيل وأخطاء الحساب[2]، مما يؤدى إلى اختلاف النتائج عن القيم الحقيقية، وهذه الأخطاء يمكن أن تقع فى أى مرحلة من مراحل نظام المعلومات ابتداءا من تجميع البيانات حتى ارسال التقارير إلى مستخدمى المعلومات. وهناك أساليب كثيرة لزيادة دقة العمليات مثل القيد المزدوج والأرصدة ونماذج البرهنة وأنظمة الضبط الداخلى وتكرار تسجيل البيانات واستخدام خطط أكثر دقة فى أنظمة التشغيل الآلية، ولا شك أن هذه الخطط لزيادة الدقة (تخفيض الفرق بين النتائج المقدرة والقيم الفعلية) تؤدى إلى زيادة تكاليف البيانات.

ويمكن تحديد تكلفة الدقة على أساس التجارب المعملية (أو الميدانية) إذ يصعب وضع معادلة لتكلفة الدقة فى نظام معين ولكن عند طريق الدراسات التجريبية يمكن ملاحظة أثر تغيير درجة الدقة (أو أى خاصية أخرى) على تكلفة تشغيل النظام.

---

(1) R.H. Gregory and R.L. Van Horn, op.cit., p. 480.

(2) John G. Burch and F.R. Strater, op. cit., p. 34.

فعلى سبيل المثال كانت تكلفة نظام معين لتشغيل المعلومات ٤٥٠٠٠ جنيه وقدرت مكونات هذا الرقم على النحو التالى:

| جنيه | |
|---|---|
| ١٥٠٠٠ | تكاليف أنظمة رقابية لتحقيق درجة دقة معينة (٧٥٪) |
| ٣٠٠٠٠ | تكاليف أخرى |

وبفرض أن عدد التقارير التى يرسلها النظام ٢٠٠٠٠ تقرير (منها ١٥٠٠٠ تقرير صحيح).

فإن هذا يعنى أن تكلفة الدقة للتقرير الواحد الصحيح ١ جنيه

( ١٥٠٠٠ جنيه / ١٥٠٠٠ تقرير صحيح )

والآن نتساءل ماذا لو رغبت الإدارة فى زيادة درجة الدقة من ٧٥٪ مثلاً، كم ستكون التكاليف المقدرة فى هذه الحالة؟ قد يعتقد البعض لأول وهلة أن تكلفة الدقة عند ٨٠٪ سوف تكون ١ جنيه × ١٦٠٠٠ تقرير صحيح = ١٦٠٠٠ جنيه هذه الإجابة تحتوى على خطأين.

**الخطأ الأول**: أنه افترضنا وجود علاقة خطية بين التكلفة ودرجة الخطأ. وهذا أمر لا يمكن تبريرة فالعلاقة بينهما غير خطية وتتميز بالحساسية عند البداية والنهاية ومنحنيه قليلا عند درجات الدقة المتوسطة.

**الخطأ الثاني**: أن رقم ١٦٠٠٠ جنيه لا دلالة له، ما يهمنا هنا هو التكلفة التفاضلية وليست التكلفة الكلية للدقة. بمعنى كم زادت (أو يقدر أن تزيد) التكلفة نتيجة زيادة درجة

الدقة. ولا شك أن التحليل التفاضلي هو الذي يعتمد عليه تحليل التكلفة والمنفعة فمثلا فى المثال السابق إذا قدرت تكلفة التشغيل بعد تقوية أنظمة الرقابة الداخلية بمبلغ ١٦٥٠٠ جنيه بما يترتب عيه زيادة درجة الدقة إلى ٨٠٪ فإن الدقة المضافة يترتب عليها تكلفة تفاضلية قدرها ١٥٠٠ جنيه ولا شك أن التبرير الاقتصادى لهذه التكلفة لابد وأن تكون منافع إضافية تبرر هذا الانفاق.

وترى منظمة المحاسبة الامريكية أن الدقة لا يجب أن تدرس منعزلة عن التوقيت (بمفهوم الفاصل والتأخير)، ذلك أن الدقة المتزايدة تتطلب جهداً وعملاً كتابياً إضافياً لضبط أخطاء أكبر، وكل هذا يتطلب زمناً أكبر ويمثل تأخيرا من وجهة نظر التوقيت. وبالتالى فانه لابد من التوفيق بين هذين العنصرين[1]. وترى الجمعية أيضا أن زيادة درجة الرقابة تنطوى على تكلفة معينة يجب أن تؤخذ فى التخطيط لمستوى معين من الدقة. وأن الدقة لها حدود عليا ودنيا فعلى سبيل المثال فإنه ليس من الممكن عموما أن نحصل عى دقة ١٠٠٪ حتى لو أغمضنا الطرف عن تكلفة ذلك فبالمفهوم التشغيلى فإن الدقة المطلقة (أسفل آخر قرش) ليست ضرورية ولا أقتصادية، أن الحد الأدنى هو لحد ما - أكثر صعوبة فى التحديد من الحد الأقصى، ويعتمد إلى بعض المدى - على حساسية هيكل المعلومات المحاسبية الملائم بالنسبة لعدم الدقة فى

---

(1) American Accounting Association, Committee on Concepts and Standards- Internal Planning and Control, op. cit., p. 85.

المعلومات المعروضة[1]. ولا يوجد قواعد عامة يمكن تطبيقها على الحد الأدنى، ولكن يبدو كافيا أن نؤكد أن الدقة يمكن أن تفسر على أنها معيار قابل للتحديد الكمى الملائم للمفاضلة بين هياكل المعلومات المحاسبية البديلة، كما أن تحديد التكلفة التفاضيلة للدقة يمكن الوصول إليه بالدراسات التجريبية وليس بالمعادلات الرياضية.

**٢- التوقيت:** Timeliness

يتضمن توقيت المعلومات كما سبق أن ذكرنا عنصرين هما الفاصل Interval والتأخير Delay وسنناقش تأثير كل من هذين العنصرين على تكلفة تشغيل المعلومات.

**أ- الفاصل:**

أن إستخدام فواصل تشغيل قصيرة للتقرير ينطوى على دورات تشغيل إضافية خلال أى فترة زمنية. فعلى سبيل المثال فأن نسبة مرتفعة من التكلفة الكلية لتشغيل الملفات تحدث فقط بسبب امرار الشريط على المعدات Processor[2]. أن زمن كتابة وقراءة الشريط يمكن أن يتساوى فى كل من أنشطة التسجيل المنخفض أو المرتفعة. وفى مثل هذا النظام للتشغيل المحدد للشريط فإن التكاليف تكون أكثر ارتباطا بعدد دورات تشغيل الملف أكثر من عدد العمليات التى يتم التعامل معها. أن تكلفة إعداد ملخصات للملفات وإعداد التقارير – يمكن أن يتضاعف إذا

---

(1) Ibid., p. 86.

(2) Robert K Oregory and V.Horn, OP. cit., Srcond Edition p. 483.

أختصر الفاصل فى إعداد التقارير إلى النصف. وإذا اقترب الفاصل بين إعداد التقارير إلى الصفر، فإن التكلفة تكون لا نهائية فى هذه الحالة باعتبار أن هذا الفرض غير واقعى.

وإذا اتجهنا عكسياً نحو إعداد تقارير عن فترات طويلة بمعنى أن الفاصل يكون كبيرا فإن هذا يؤدى إلى زيادة تكاليف التشغيل بسبب الحاجة إلى أجهزة تخزين أكبر "disks or drums" للتعامل مع حجم أكبر من البيانات والملفات حتى تعد التقارير وتبدأ فترة جديدة.

أن علاقة تكاليف التشغيل بطول فترة الفاصل يحكمها منحنى على شكل حرف بحيث تكون أدنى نقطة للتكلفة عند المركز وأعلى النقط للتكلفة تكون على الطرفين عند أدنى فاصل. ولا شك أنه عند تصميم الأنظمة أو اجراء التغيير فيها فإنه يجب تجنب كلا النهايتين لأنهما يمثلان مناطق ارتفاع التكلفة.

**ب- التأخير** Delay

فى أى نظام للمعلومات نجد أن هناك بعض التأخير للتشغيل الأمثل الذى تكون عنده تكلفة التشغيل منخفضة بغض النظر عن الطريقة التى يستخدمها النظام سواء كانت يدوية أو الكتروميكانيكية أو الكترونية ولاشك أن تخفيض التأخير التشغيلى لنوع معين من الأنظمة والمعدات يرفع التكاليف. وسبب زيادة التكاليف نتيجة تخفيض التأخير يرجع إلى الاحتياج لطاقة إضافية، كما أن الجدولة تصبح أكثر صعوبة واحتمال انخفاض الإستخدام فى المتوسط. وكلما اتجه التخفيض فى التأخير إلى

نقطة الصفر فإن التكاليف ترتفع ارتفاعاً ضخماً بسبب عدم وجود نظام قادر على توفير المعلومات المستمرة بتأخير مقداره صفر. (أى بدون تأخير على الاطلاق) . وإذا أتجهنا عكسيا فإن التأخيرات الكبيرة تؤدى أيضا إلى زيادة فى التكاليف لأن النظام سوف يتعامل مع كمية كبيرة من البيانات المخزونة قبل انجاز التشغيل كما أن الملفات سوف تخضع لتخزين غير نشيط وهذه النواحى المتعلقة بالتأخير يمكن تطبيقها على أى نوع من المعدات فالتغير فى النظام أو معداته قد يغير تغييرا بسيطا فى العلاقة بين التكلفة والتأخير ولكنه لا يقضى عليها[1] . ولقد ظهر أن منحنى التكلفة الذى يأخذ شكل "U" هو بصفة عامة منحنى واقعى لتكاليف تأخير التشغيل لأى نظام معلومات.

**٣- المرونة والتكيف** Flexibility & Adaptability

أن المرونة والتكيف خاصتين متميزتين وأن كانا مرتبطين من حيث تأثيرهما عى التكلفة والمنفعة لأنظمة المعلومات المحاسبية البديلة فى مجال المفاضلة بينهم. وبصفة عامة فان المرونة تشير إلى احتمال أن يدعم النظام عمليات التخطيط والرقابة بينما القابلية للتكيف تشير إلى المدى الذى يجعل هذا الاحتمال قابل للتحقيق. هذا وترتبط المرونة بكثير من الخصائص الأخرى للمعلومات وسنركز على خاصية التجميع من حيث ارتباطها بالمرونه والقابلية للتكيف وتأثير ثلاثتهم على التكلفة.

(1) J.Emery, "Cost Benefit Analysis of Information in Systems Analaysis techniques, op. cit., p. 413.

أن المرونة تشير إلى تلك الخصائص لهيكل البيانات لنظام محاسبى معين والتى تسمح لتلك البيانات أن تكون أساسا لأنواع متعددة من المعلومات والتقارير[1]، وتحدث المرونه التامة للنظام إذا كان قادرا على التعامل مع أى تطبيق أو تقرير مطلوب[2]، ولاشك أن مثل هذا النظام يتطلب طاقة أكبر وتحليل للأنظمة وقدرات أكبر للبرمجة لكى يتمكن من التعامل مع هذه التطبيقات المتنوعة.

أن مرونه النظام المعين تعتمد على التبويب المستخدم لتنظيم مستودع بياناته ومستوى التجميع المستخدم للتعرف على البيانات الأساسية فى كل ملف فرعى. فعلى سبيل منثال فعند تنظيم بيانات المبيعات فان هياكل تبويب بديلة سوف تنتج عن طريق تحديد مجموعات البيانات التالية البديلة:

لكل منتج على حدة
لكل رجل من رجال البيع
لكل مستهلك
الخ:

واستمرار على نفس المنوال فان المستويات البديلة للتجميع سوف تنتج من تحديد النماذج البديلة التالية.

للعملية ... لليوم .... للشهر .... الخ.

(1) American Accounting Association, Comnmittee On Concepts and Standards, 1974, op. cit., p. 89.
(2) R.E. Gregory & R.L.V. Horn op. cit., p. 484.

وعلى ضوء هيكل التبويب ومستوى التجميع فى النظام المحاسبى فان تشغيل البيانات لا يمكن أن يترتب عليه أيه معلومات تبويبات أفضل (Finer) أو بمستويات تفصيل أكثر عن تلك المستخدمة فى تصميم مستودع البيانات الأساسى. ويستتبع هذا أن أى مرونه يجب توافرها فى النظم يجب أن تتم من خلال ملف البيانات الأساسى عن طريق تعديل نموذج التبويب بالملف الأساسى أوبإستخدام مستويات تجميع أقل فى تصميم بنك البيانات أو فى كلاهما معا.

ومن وجهة نظر التكلفة فإن النظام الأكثر مرونة يكون عادة أكثر تكلفة من النظام الأقل مرونة بسبب أن الأول يتضمن أبعادا أكبر للبيانات وذلك مع افتراض الثبات التكنولوجى.

واختيار المستوى المناسب للمرونة لنظام ما يعتمد على مقابلة التكلفة التفاضلية (المضافة) من كل بعد أضافى وكل اقتراح لدرجة أكبر للتفصيل، مع المنفعه المضافة من تلك المرونة المضافة فى مجال عمليات التخطيط والرقابة.

أما **الملائمة** Adaptability فتشير إلى اختيار وتجميع البيانات من مستودع البيانات لأغراض شرح العلاقات فى عمليات التخطيط والرقابة ولمقابلة الأخيرة بنظام المعلومات[1] وتبعا لذلك فان الملائمة تشير إلى المدى الذى تكون به المعلومات المستخرجة من مستودع البيانات قادرة على التوافق مع العملية القرارية "The decision process"

(1) A.A.A., op. cit., 1974, p. 90.

التى صمم النظام المحاسبى لتدعيمها[1]. ولنوضح مفهوم الملائمة (المواءمة) فلنفترض نظام معين للتكاليف المعيارية له درجة مرونة معينة. فإذا استخدم النظام فقط فى توليد معايير وتقديرات ثابتة. فأنه يمثل مستوى أقل من القابلية للتكيف (أو الموائمة) مما لو استخدم النظام فى توليد معايير متغيرة وفقاً للحجم وطول التدريب والدوافع. ومثال آخر هو أن نقارن بين طريقتين لجدولة تقارير الربح من نظام معين. الأول يعرض الإيرادات والتكاليف ككل وللوحدة. والتقارير الثانية تعرض نفس الربح بحالة ديناميكية تلقى الضوء على العلاقة المحتملة بين الإيرادات والأنواع المختلفة لتكاليف المدخلات بحيث أن مستخدم المعلومات يستطيع أن يستنتج العملية الحقيقية عن طريق دراسة المعلومات التى أرسلت إليه فى التقرير والشكل الأخير يمثل مستوى أعلى للتكيف أكثر من الشكل الأول بسبب أنه يصور إمكانية أكبر لتخيل العلاقات المعينة فى العملية الحقيقية. ومثال آخر لدرجة أكبر من الموائمة يتمثل فى أنه فى التقرير السابق بالإضافة إلى شكل التقرير الذى يظهر الربح بطريقة ديناميكية فان النظام يلقى الضؤ على الانحرافات عن الخطط وفرص ربحية جديدة بالطريقة الى تساعد على فرض أفعال رقابية أكبر وإعادة تخطيط القرارات[2].

وتعتبر المرونة شرط مسبق لتوفير التكيف، ولكن الأخيرة لا تنتج اليا من الأولى بعبارة أخرى فأن مرونة النظام توفر الأساس والحدود

---

(1) Idem.

(2)Ibid. p. 91.

لتصميم تكيف النظام The System adaptability ومع ذلك فانه لتحقيق احتمال تكيف النظام فأن عملية واضحة من التوفيق بين النظام المحاسبي مع عمليات التخطيط والرقابة يجب أن تتم . ومثل هذا التوفيق يتم غالباً من خلال فهم عملية التخطيط والرقابة، مع التعبير عن الأخيرة في شكل معالم للمعلومات Information parameters وتحديد قواعد التجميع الى تستخدم في الانتقال من مستودع البيانات إلى المعلومات وتحليل مضمون كل معلومة على عمليات التخطيط والرقابة[1].

ويعتمد اختيار المستوى المناسب لتكيف النظام على التكلفة المضافة والمنفعة المضافة لعمليات التخطيط والرقابة والناتجة من كل تكوين (تشكيل) إضافي للبيانات المقترح لتوفيق النظام مع عمليات التخطيط والرقابة. ومن وجهة نظر التكلفة فان زيادة درجة التكيف ينتج عنها ارتفاع في التكاليف بسبب الحاجة إلى عدد أكبر من تشكيلات البيانات.

٤- عوامل أخرى

هناك عوامل أخرى تؤثر على التكلفة المقدرة لتشغيل النظام نوجز أهميا في الآتي:

أ- الكمية: أن كمية التقارير ودرجة التفاصيل التي تحتويها هذه التقارير وكمية البيانات في مستودع البيانات لها تأثير هام على تكاليف تشغيل الأنظمة. فعلى سبيل المثال فان زيادة معينة في عدد العمليات من نوع معين قد تسبب زيادة نسبية في تكاليف توليد البيانات. على أن

(1) Idem.

هناك حالات قد لا يترتب على زيادة حجم البيانات والمعلومات أى تكاليف إضافية بسبب وجود طاقة عاطلة غير مستغلة، وبسبب امكان إنتاج حجم أكبر من المعلومات بنفس البرامج أو بإستخدام برامج إضافية صغيرة إلى جانب البرنامج الأساسي وبالتالى تكون النتيجة تكاليف متدرجة محدودة.

ب- طرق الاتصال المستخدمة، قد تبدأ طرق الاتصال بالتحويلات العادية إلى التحويلات السلكية واللاسلكية وكل طريقة لها حتما دوال تكلفة مختلفة والتي تختلف حسب طاقة المنفذ وحجم البيانات المحولة.

جـ- نماذج التشغيل Processing Schemes قد تكون نمطية أو على أساسا اختياري. ومن أمثلة النماذج الأخيرة: مبدأ الاستثناء وخطط التشغيل المتغيرة. وتكاليف البرمجة والتحليل لنموذج التشغيل الاختياري تكون أكبر من تكاليف تشغيل النماذج النمطية. على أنه بعد وضع النموذج التشغيلي المختار في العمل فإن تكاليف تشغيله ربما تنخفض بسبب أن العناية تركز على الموقف عندما يكون هناك احتياج إليه.

والخلاصة أن المعلومات من وجهة النظر الاقتصادية هي عامل من عوامل الإنتاج مثلها فى ذلك مثل أى عامل آخر ويجب أن تخضع للقياس من حيث التكلفة والمنفعة لتقييم المنفعة الصافة أو قيمة هذه المعلومات ومدى الحاجة إليها. أن زيادة درجة الدقة أو المرونة للمعلومات لها تكلفة تفاضلية (مضافة) يمكن تقديرها عن طريق الدراسات التجريبية والعملية وهذه التكلفة المضافة لابد أن تبررها منافع تفوقها وهذا ينقلنا إلى الفصل الرابع لدراسة تقدير منافع أنظمة المعلومات المحاسبية.

# الفصل الرابع

## بعض نماذج قياس قيمة

## منفعة أنظمة المعلومات المحاسبية

يمثل مفهوم قيمة المعلومات مفهوما أساسيا لتشغيل البيانات وإنتاج المعلومات وتعرف القيمة عادة بأنها خاصية الشئ التى تجعله مرغوبا أو نافعا أو بأنها الدرجة التى تتوافر بها هذه الخاصية[١]. وتتمثل الأهداف الأساسية من قياس قيمة منفعة نظام المعلومات المحاسبى فى الآتى:

١- تقرير جدوى انشاء نظام معلومات محاسبى مبنى على إستخدام معدات وحاسبات حديثة (الحاسب الالكترونى مثلا) بدل من نظام معلومات محاسبى يدوى أو مبنى على إستخدام معدات وحاسبات مستهلكة أو تقادمت فنيا، وذلك عن طريق تجميع المنافع الصافية المقدرة لمستخدمى المعلومات (المنافع الإجمالية ناقصا تكلفة التشغيل المضافة) ومقابلتها بالتكلفة الرأسمالية لإنشاء النظام الجديد.

٢- تقرير جدوى إجراء تغيير فى خاصية من خصائص النظام الحالى. فقد يطلب قسم معين معلومات بتوقيت أفضل أو بدرجة تفصيل أكبر. ومثل هذا التغيير يؤدى إلى تكلفة مضافة لابد وأن يقابلها منفعة مضافة تبرره.

---

(1) R.E. Gregory and R.L. Van Horn, op.cit., p. 473.

٣- تقرير جدوى الحصول على معلومات معينة من عدمه. فالواقع أنه مالم يكن للمعلومات التى تنتجها المحاسبة قيمة اقتصادية فلا مبرر لإنتاجها[١]..ولقد كان هذا الهدف بمثابة افتراض ضمنى مستتر تقوم عليه المحاسبة من نشأتها[٢]. ولما كانت القيمة الاقتصادية لأى شئ هى دالة فى ندرته والمنفعة المترتبة عليه فإن افتراض هذه القيمة ضمنا دون محددات للعوامل التى تؤثر فيها لا يكفى لكفالة وجودها.

ويلاحظ من استعراض الأهداف الثلاثة السابقة أن قياس قيمة منفعة النظام تبدأ فى أى هدف من الأهداف الثلاثة فى الإدارة المستفيدة أو المستخدمة للمعلومات. وأنه يتحتم حل مشاكل قياس القيمة عند هذا المستوى.

ويهدف البحث فى هذا الفصل والفصول التالية إلى التعرف على مشاكل قياس قيمة المنافع من نظام المعلومات والاجتهاد فى محاولة التعرف على حلول لتلك المشاكل من خلال تقييم الدراسات التى تمت فى هذا الصدد واقتراح الإضافات المناسبة إذا كان هذا ضروريا لتحقيق أهداف البحث.

وقد تم تقسيم الفصل الرابع إلى ثلاثة مباحث، وذلك على النحو التالى:

---

(١) د. عبد الحى مرعى، «نحو فلسفة منطقية للتنظير المحاسبى»، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، مطبعة جامعة الاسكندرية، ١٩٧٩، ص ١٦.

(٢) المرجع السابق ذكره بنفس الصفحة.

**المبحث الأول:** وخصص لدراسة المداخل المختلفة لقياس قيمة المنافع والمفاضلة بين تلك المداخل والتعرف على النماذج التى تعتمد عليها أهم الدراسات فى كل مدخل.

**المبحث الثاني والمبحث الثالث:** وخصصا لدراسة.

* نموذج ادراك مستخدمى المعلومات لمنفعة النظام، وذلك من خلال تصميم قوائم استقصاء معينه يتم توجيهها إلى مستخدمى المعلومات لتقدير قيمة النظام الحالى وقيمة النظام المقترح.

* نموذج جريجورى وڤان هورن لتقدير منفعة أنظمة المعلومات المحاسبية كدالة لدقة وتوقيت المعلومات، وذلك عند إتخاذ القرار ودون انتظار للنتائج.

# المبحث الأول

## المداخل المختلفة لقياس قيمة منفعة أنظمة المعلومات المحاسبية

أن أحد المشاكل الأساسية فى قياس قيمة منفعة نظام المعلومات هى تحديد النقطة التى سيتم عندها قياس هذه القيمة ابتداءا من استلام متخذ القرار للرسائل (التقارير) المرسلة إليه من نظام المعلومات وانتهاءاً بمعرفة النتائج وتحديد منفعة المستخدم. ومن ثم فسيخصص هذا المبحث للإجابة على السؤال التالى:

ما هو المدخل المناسب لتقدير منفعة المعلومات المحاسبية بمعنى أين يتم قياس منفعة المعلومات المحاسبية فى دورة تتابع الأحداث؟

فهناك ثلاثة مداخل مختلفة يجب المفاضلة بينهم (شكل ٢/٤):

١- بعد تحديد منفعة المستخدم.

٢- بعد إتخاذ الفعل ودرن انتظار النتائج.

٣- الاكتفاء بادراك متخذى القرارات لمنفعة المعلومات

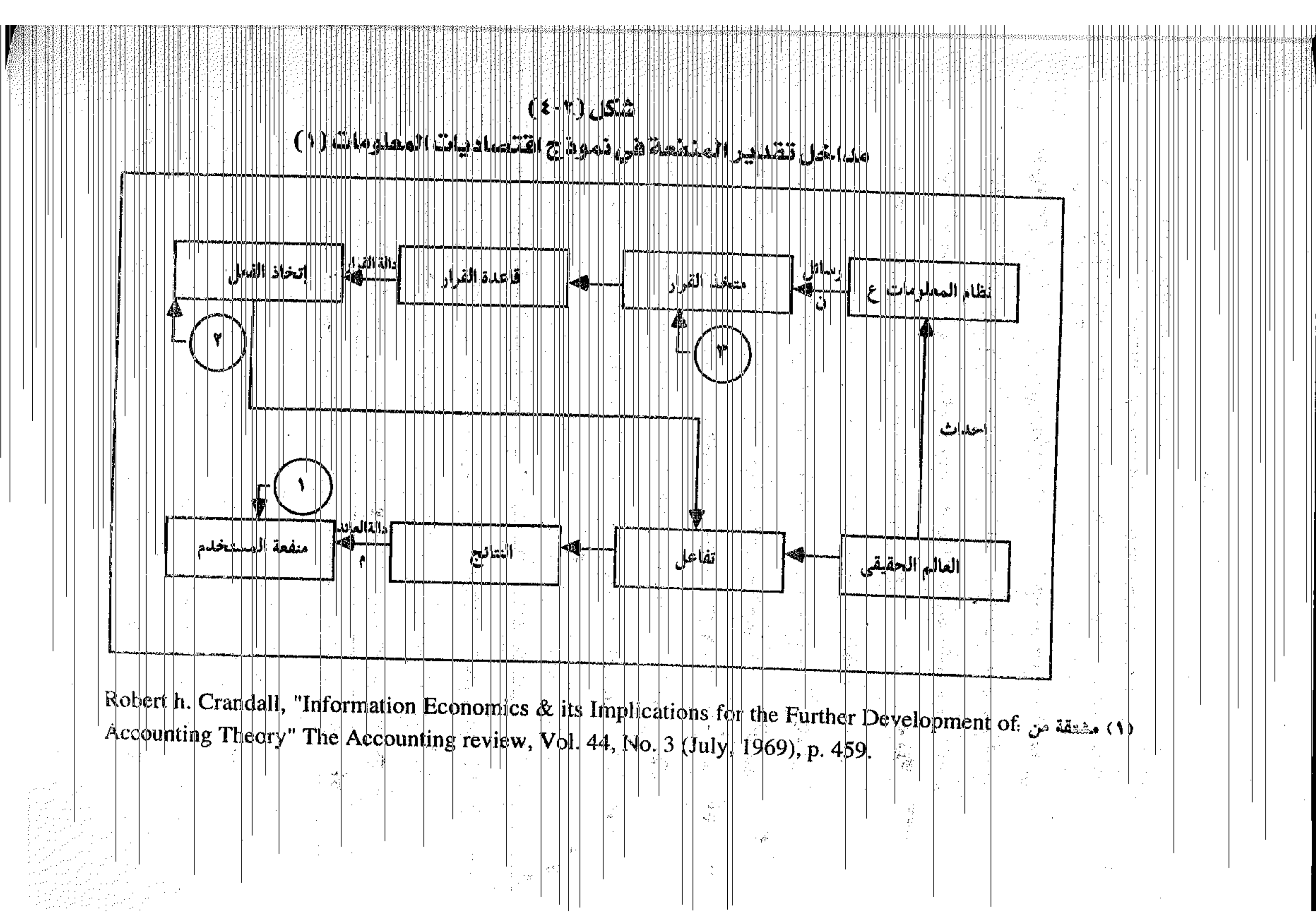
والمدخل المفضل هو قياس قيمة المعلومات بعد أن تعرف نتائج استخدام المعلومات أى عند النقطة رقم (١) فى الشكل التالى. فاذا كانت

---

(١) أنظر: T.J. Mock, "Comparative Values of Information Structures, "Jouranl of Accounting Research, (Supplement to Vol.7, 1969).
............, "Concepts of Information Value & Accounting," The Accounting Review, Vol. 46, No. 4 (October, 1971).
............, The Value of Budget Information, The Accounting Review, Vol. 48, No.3 (July, 1973).

شكل (٢-٤)

مداخل تقدير المنفعة في نموذج اقتصاديات المعلومات (١)




(١) مشتقة من: Robert h. Crandall, "Information Economics & its Implications for the Further Development of Accounting Theory" The Accounting review, Vol. 44, No. 3 (July, 1969), p. 459.

كل العوامل الأخرى يمكن أن تكون ساكنة بينما يمكن قياس النتائج فى حالتى وجود وعدم وجود نظام معين للمعلومات، عندئذ فإن قيمة نظام المعلومات يمكن أن تحدد بسهولة. وهذا المدخل قابل للتطبيق فى كل من ظروف افتراضية فضلاً عن أمكان إستخدامه فى بيئة حقيقية ولقد درس مورك قيمة المعلومات فى ظل فروض مصطنعة (اختبارية) لمشروع معين وخلص إلى أن زمن التأخير كان هاما فى تحديد قيمة المعلومات بصفة عامة وإلى أن المعلومات المحاسبية لها ثلاثة قيم: قيمة اقتصادية، وقيمتها فى التعلم، وقميتها فى بناء النماذج. ولقد حاول جريندروج ويلسون أن يحدا قيمة نظام فعلى معين للمعلومات الإدارية عن طريق قياس الأداء المالى (الربحية) بعد تشغيل النظام، إلا أن تأثير المتغيرات غير القابلة للرقابة منعتهما من الوصول إلى نتائج معينة (وذلك وفقاً لتقييم جالا جهر لبحوثهما للحصول على درجة الدكتوراه[1]). ويرى الباحث أن صعوبة هذا المدخل تكمن أساسا فى افتراض أن كل الأشياء الأخرى يمكن عزل تأثيرها عن تأثير المعلومات على نتائج النظام. إلا أن هذا الفرض هو أمر تقريبى إلى درجة كبيرة ذلك أن الصعوبات الناشئة عن عزل علاقات السبب للمعلومات عن نتائجها تكون عادة غير قابلة للقياس فضلا عن أن تأثيرات المعلومات تكون عادة طويلة الأجل وتظهر عادة ببطئ. ويمكن أن يخفض أسلوب المحاكاة هذه الصعوبات عن طريق توفير رقابة أكبر على المتغيرات الأخرى خلاف المعلومات وعلى الزمن الاختبارى. ولكن المحاكاة

(1) C.A. Gallagher. "Perceptions of the Value of a Management Information System, "Academy of Management Journal, Vol. 17, No. 1 (March, 1974) p. 47.

تكون محدودة بأنظمة المعلومات المبسطة والقرارات المبرمجة. ولكنها مفيده للبحث العام عن العوامل المؤثرة فى قيمة المعلومات رغم أنها أداة معقدة عند تقييم العديد من أنظمة المعلومات المتخصصة.

والمدخل الأساسى الثانى هو فحص الأفعال التى تنتج من تطبيق قاعدة قرارات معينة decision rule فى ظل ظروف متغيرة للمعلومات (نقطة ٢ فى الشكل السابق). وهذا المدخل يتطلب معرفة بقاعدة القرار والنتائج الاقتصادية للأفعال البديلة (أى دالة العائد). وهذا المدخل يكون مقصوراً على القرارات المبرمجة وأن كان يتمتع بميزة السهولة فى التحليل، وهناك العديد من النماذج التى استخدمت هذا المدخل وطورته. ومن هذه النماذج نجد نموذج «أكوف» الذى ينتج مقياسا للقيمة النسبية (المنفعة النسبية) فى حالة ساكنة[1]. ونموذج جريجورى – وفان هورن الذى حدد المنفعة (وقيمة) نظام المعلومات خلال عدة فترات[2]. وطبق ستيجلر مفهوم القيمة المتوقعة على حالة مشترى يبحث عن أدنى سعر لسلعة يعرضها عديد من البائعين وأظهر أن المعلومات تخضع لقانون تناقص الغلة. كما نجد أيضاً نموذج (فلثام)[3] و (مارشاك)[4] اللذان

---

(1) Russel, Ackoff "Toward a Behavior Theory of Communication," Management Science, Vol.4 (1958), pp. 218-231.

(2) Robert H. Gregory and Richard L. Van Horn, op.cit.,

(3) Gerald A Feltham, "The Value of Information," The Accounting Review, Vol. 43, No.4 (October, 1968) pp. 684-696.

(4) J. Marschak, "Economics of Inquiring, Communicating, Deciding," American Economic Review, Vol. 58, No.2 (1968), pp. 1-18.

طوراً نماذج لتقييم أنظمة المعلومات المستمرة التى توفر معلومات للقرارات المستقبلية والمتتابعة. وللتغلب على الناحية السلوكية فى التقويم فان فلثام ركز على أن تقويم منفعة المعلومات يكون من وجهة نظر المحاسب باعتبار أن هذا الشخص هو أكثر ملائمة من متخذ القرارات لاسيما إذا كان هناك العديد من متخذى القرارات. أما سوانسون فقد إستخدم مفاهيم نظرية الرقابة وديناميكيات الأنظمة فى تحديد قيمة المعلومات[١].

وبالمقارنة مع المدخل الأول فان هذه الطريقة لها قيد أساسى تتمثل فى ضرورة افتراض نتائج الأفعال البديلة. والقيد الرئيسى مع ذلك هو الحاجة إلى معرفة قاعدة القرار أو دالة العائد. وهذا قد يكون ممكنا فى حالات معينة مثل رقابة المخزون. إلا أنه فى العديد من الحالات قد ينطوى الأمر على قرارات غير مبرمجة والتى لا يتوافر فيها قاعدة القرار أو دالة العائد.

والمدخل الثالث هو أن نتحرك أكثر فى سلسلة الاحداث وأن نسأل متخذ القرار أن يحدد قيمة المعلومات (نقطة ٣ فى شكل ١). ولقد أستخدم جالجهر هذا المدخل حيث القى السؤال التالى على المديرين.

«افتراض أن شركتك تخطط لاستبعاد كل عمليات تشغيل البيانات وأنها بصدد الحصول على هذا التقرير من شركة أخرى على أساس

---

(1) C.V. Swanson. "Evaluating the Quality of Management Information, "Working Paper Alfred p. Sloan School of Management Cambridge. Massachusetts Institute of Technology (1971).

اشتراك سنوى. فما هو أقصى مبلغ توصى بدفعه لهذا التقرير بالنسبة لإستخدامك؟»[1].

وبالمقارنة مع المدخلين السابقين فإن هذا المدخل يكون محدودا من ناحية أنه يعتمد على تمييزات الأفراد ومن ثم يخضع للتميز وعدم الدقة غير القابلة للقياس. وإن كان له ميزه أنه يناسب جميع القرارات سواء المبرمجة أو غير المبرمجة وبسهولة تطبيقه على الأنظمة المتخصصة فضلا عن سهولة تشغيله.

ويرى الكاتب أن المداخل الثلاثة مطلوبة ويمكن الجمع بينها وذلك على النحو التالى:

١- إستخدام أسلوب المحاكاة لتحديد العوامل المؤثرة على منفعة نظام المعلومات فقد يتبين من محاكاة النظام المراد تقييمه أن خاصية التأخير أو الفاصل الزمنى أو الدقة أو أى خاصية أخرى هى العامل الأكثر تأثيرا عند قياس قيمة منفعة نظام المعلومات.

٢- على ضوء تحديد الخاصية الموافقة للنظام يتم تقدير منفعة هذا النظام بإستخدام أى من النماذج التى استخدمتها الدراسات المختلفة فى ظل المدخل الثانى والذى يتمثل فى تقدير منفعة النظام - كدالة للخصائص السابق تحديدها عند اتخاذ القرار ودون انتظار للنتائج. ولعل أهم النماذج الممكن إستخدامها وفقا لهذا المدخل.

أ- نموذج جريجورى وفإن هورن الذى قدر منفعة نظام معلومات محاسبى كدالة لخصائص التوقيت والدقة فى ظل عدة فترات.

---

(1) Charles A. Gallagher, op.cit., pp. 48- 54.

ب- نماذج اقتصاديات المعلومات (كما فى دراسات فلثام وديمسكى وموك).

جـ- نموذج ديناميكيات الأنظمة (كما فى دراسة سوانسون).

٣- وحيث أن المدخل السابق يقتصر على تقرير المنافع لأنظمة المعلومات المحاسبية والتى توفر تقارير تستخدم فى اتخاذ قرارات روتينية مبرمجة، فإنه يمكن إستخدام مدخل ادراك متخذى القرار لمنفعة نظام المعلومات وذلك فى تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية التى تنتج تقاريرا تستخدم فى اتخاذ قرارات غير روتينية كما يمكن إستخدام هذا المدخل كمدخل مدعم للمدخل السابق بالنسبة لأنظمة المعلومات التى تنتج تقارير تستخدم فى قرارات مبرمجة وروتينية.

والواقع أنه يمكن لنا إعادة ترتيب هذه المداخل من حيث نوع النموذج المستخدم فى تقرير المنافع وذلك على النحو التالى:

١- نموذج ادراك مستخدمى المعلومات لقيمة (منفعة) النظام.

٢- نموذج جريجورى وفان هورن لتقدير قيمة نظام المعلومات فى حالة تعدد الفترات.

٣- نموذج اقتصاديات المعلومات.

٤- نموذج ديناميكيات الأنظمة.

٥- نماذج أخرى.

وفى المبحثين التاليين سنقوم بعرض وتحليل نموذجى ادراك مستخدمى المعلومات لقيمة النظام ونموذج جريجورى وفان هورن

لقياس قيمة نظام المعلومات فى حالة تعدد الفترات، وسيخصص الفصل الخامس لنموذج اقتصاديات المعلومات باعتباره النموذج الأساسى فى تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية مع توضيح علاقته وتكاملة مع نماذج ديناميكيات الأنظمة وغيرها من النماذج المقترحة لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية، وذلك بغرض تقييم هذه النماذج والتوفيق بينهما بما يوفر فى النهاية نموذج شامل للتقييم.

## المبحث الثاني

## نموذج ادراك مستخدمي النظام لقيمته

يعتبر هذا النموذج من أبسط النماذج لقياس قيمة نظام المعلومات. ويعتمد هذا المدخل فى تقدير القيمة على أعداد قائمة استقصاء يتم تصميمها وتوجيهها إلى مستخدمى المعلومات لتقدير قيمة النظام الحالى وقيمة النظام المقترح. ويستمد النظام قيمته من التقارير التى ينتجها إلى متخذى القرارات من الاداريين الذين يستخدمون هذه التقارير كل منهم على حدة – فى قرارات خاصة بهم.

وأحد المحاولات التى تمت وفقا لهذا النموذج هى دراسة جالاجهر لتقييم التغير فى نظام معلومات للرقابة على التكاليف يعتمد على إستخدام الكمبيوتر وينتج تقارير دورية تستخدم فى اتخاد قرارات غير مبرمجة(1).

ولقد إستخدم فى هذه الدراسة مقياسين للقيمة المدركة احتوتهما قائمة الاستقصاء

* المقياس الأول كان يتمثل فى القيمة النقدية السنوية المقدرة المتعلقة بالسؤال الفرضى الآتى:

«افترض أن شركتك تخطط لاستبعاد كل عمليات»

«تشغيل البيانات والحصول على هذا التقريرمن»

«شركة أخرى على أساس اشتراك سنوى ما»

(1) Charles A. Gallagher, op. cit., pp. 48- 55.

«هو أقصى مبلغ توصى بدفعة لهذا التقرير»

«لإستخدامك؟»[1]

وهذا السؤال وجهه ثلاث مرات:

أ- للتقرير الحالى.

ب- لتقرير أفتراضى يتكون من التقرير الحالى مصححا لأوجه النقص التى ادركها مستخدم النظام.

جـ- تقرير مثالى كما أدركه مستخدم النظام.

* والمقياس الثانى للقيمة كان مقياسا غير نقدى يعتمد على تطبيق أسلوب التفضيل التعبيرى[2] (اللغوى)[3].

حيث طلب من كل مستخدم للتقرير أن يدلى برأيه فى التقرير الحالى والافتراض بتحديد خمسة عشرة خاصية (بإستخدام نظام للنقط مكون من سبع درجات). وبالإضافة إلى هذين المقياسين لقيمة فقد طلب فى قائمة الاستقصاء بيانات أخرى إضافية عن كمية وشكل وتوقيت وتكلفة التقارير والقابلية للاعتماد عليه بإستخدام خمسة عشرة خاصية فى ظل أسلوب التفضيل التعبيرى وهذه البيانات الإضافية تساعد فى تحليل أوجه القوة والضعف فى نظام المعلومات المحاسبى. وقد تم الحصول على بيانات متعلقة بخلفيه هؤلاء المستخدمين مثل

(1) Ibid., p. 48.

(2) Charles E. Osgood, G.J. Suci and Percy H. Tannenbaum, "The Measurement of Meaning", (Urbana: University of Illinois Press, 1957), as cited in C.A. Gallagher, Ibid., p. 49.

(3) The Semantic Differntial Technique.

مركزهم التنظيمى وما إذا كانوا قد ساهموا فى تصميم التقرير. وتمت هذه الدراسة على شركة متوسطة الحجم عمل فيها حوالى ١٨٠٠ فرد منهم ٣٧٥ يمثلوا عمالة إدارية. والتنظيم يتضمن ثمانى مستويات إدارية ابتداءا من رئيس مجلس الإدارة - وانتهاء بمستوى المشرف (الملاحظ).

ويعرف نظام المعلومات الذى تم تقييمه فى دراسة جالجهر بنظام E A B "an acronym for Expense & Budget System" وهو أساسا نظام لمحاسبة التكاليف تم إنشاءه فى سنة ١٩٦٧/ ٦٨ وتنفيذه فى سنة ١٩٦٩ . وفى وقت هذه الدراسة لم يكن قد مضى على النظام أكثر من سنتين، إلا أن تشغيله كان كاملا على الرغم من أنه مازال يحتاج إلى تطوير.

وتتكون مخرجات النظام من تقارير شهرية يشتمل كل منها على أربع أقسام. الأول منها يسمى بالتقرير التفصيلى، تسجل فيه تفاصيل العمليات خلال الشهر. والتقرير الملخص يظهر فقط المجاميع المأخوذة من التقرير التفاصيل. وتقرير الانحرافات يقارن العمليات الشهرية بالأرقام المقدرة ويظهر الانحرافات على أساس قيمى ونسب مالية. والقسم الأخير وهو تقرير الاستثناء ويذكر فيه تلك العمليات التى تحتوى على انحراف يزيد عن الحدود المحددة مقدما[1]. وفى وقت اجراء الدراسة فان ١٠٣ من المديرين قد استلموا تقارير نظام المعلومات إلا أن جميعهم لم يتسلموا نفس الاقسام، ومع ذلك فإن بعضهم قد تسلم التقرير

(1) Ibid., p. 49.

بالكامل بأقسامه الأربعة بينما استلم البعض الآخر قسما واحدا فقط. ومن الردود على قائمة الاستقصاء تبين أن هناك ٨ فئات مختلفة كل فئة منها قد تسلمت قسم أو أقسام متماثلة من تقرير. وقد ارتأت الدراسة تقييم النظام ككل وليس لكل قسم من أقسام التقرير على حدة ولقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

**أ- مقاييس القيمة**

وصل من قوائم الاستقصاء وعدها ١٠٣ قائمة، وصل ٧٥ قابلين للإستخدام منها ٥٢ أجابوا عن السؤال الافتراضى عن القيمة النقدية للنظام EAB والنتائج قد تم عرضها فى الجدول التالى (جدول ٣-٤).

**جدول رقم ٣-٤**

**ملخص تقديرات القيمة النقدية[١]**

| الاحصاءات | نظام الـ | | النظام المثالى |
|---|---|---|---|
| | فعلى | فرضى | |
| | جنيه | جنيه | جنيه |
| متوسط القيمة النقدية | ٢٨١٩ | ٣٩٦٠ | ٤٩٢٥ |
| منوال القيمة النقدية | ٥٥٠ | ١٠٠٠ | ١٠٠٠ |
| الانحراف المعيارى | ٤٠٩٠ | ٨٥٢٠ | ١٠٨٠٠ |
| الخطأ المعيارى | ٥٦٥ | ٨٤٨ | ٩٩٢ |
| أدنى | ٠ | ٠ | ٠ |
| أقصى | ٢٥٠٠٠ | ٥٠٠٠٠ | ٦٠٠٠٠ |

(1) Ibid., p., 50.

والسبب في التفاوت الكبير بين المتوسط والمنوال راجع إلى بعض التقديرات المرتفعة للقيمة النقدية التي تؤثر على المتوسط ولا تؤثر على المنوال.

ويبين شكل (٤/٤) توزيعات القيمة النقدية وفقا لردود مستخدمي التقارير[1]:

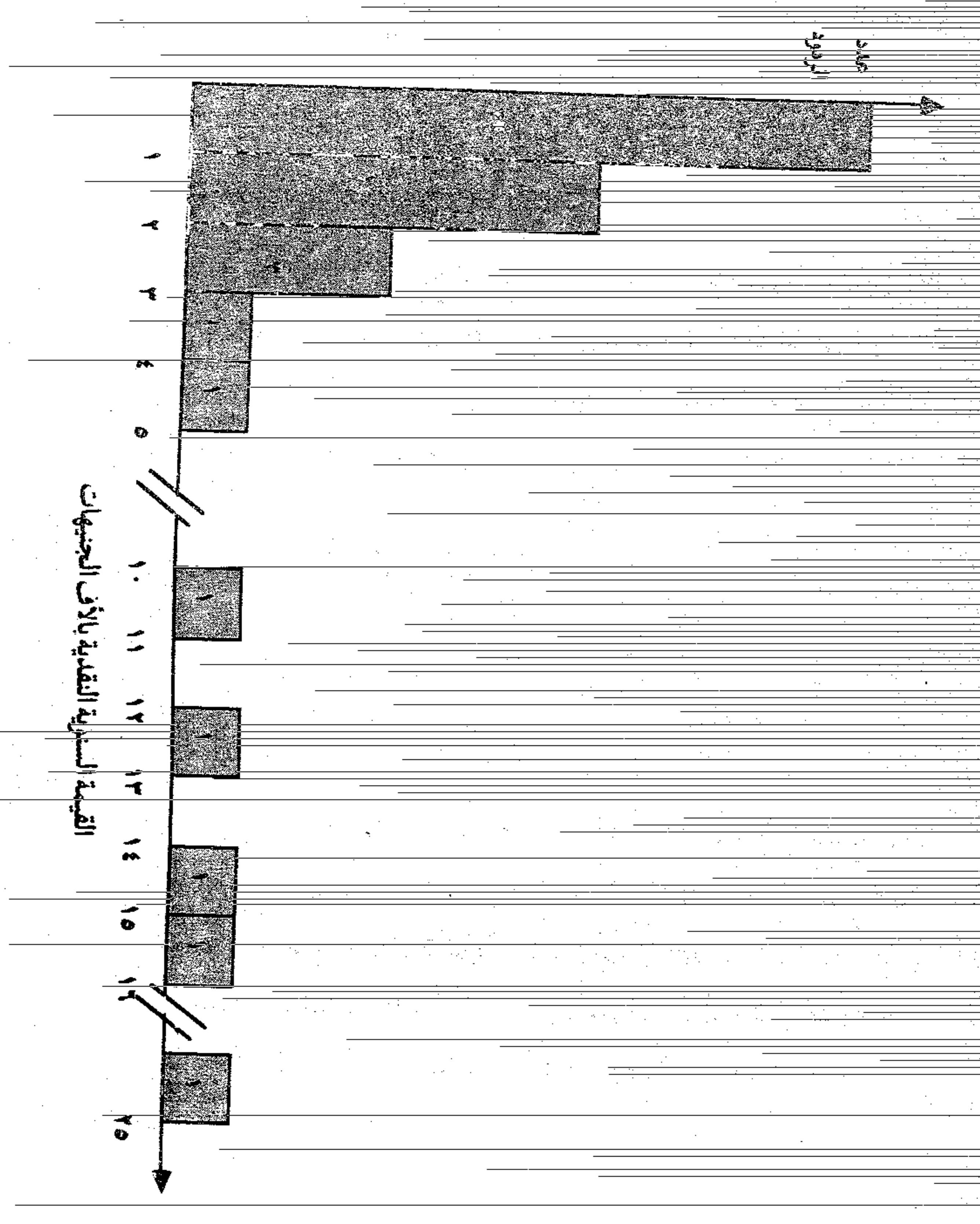
ولقد تم تجميع القيم الفردية لتحديد القيمة الكلية للنظام باعتبار أن التقرير يستخدمه كل مدير لقراراته الخاصة ولا يدمج مع تقارير هذا النظام أي تقرير آخر. واعتمادا على متوسط العينة وباستخدام ٩٥٪ كحد ثقة فإن تقدير الثقة للقيمة النقدية الكلية للنظام: EAB لكل المستخدمين (١٠٣) تتراوح بين ١٧٦٠٠٠ جنيه و ٤٠٤٠٠٠ جنيه.

ولقد أجاب ٥٢ من المديرين على قائمة الاستقصاء بتحديد تقدير قيمي للنظام الحالي والنظام الفرضي، منهم ٣٦ حددوا نفس القيمة للنظامين. بينما حوالي ١٦ فردا حددوا للنظام الفرضي قيمة أكبر (جدول ٣-٤). والتفاوت بين متوسط القيم المقدرة للنظام الحالي والنظام الافتراضي يعتبر تفاوتا جوهريا من الناحية الاحصائية بمستوى ٥٪. وطالما أن ٣٠٪ من تلك الردود مضطر للدفع أكثر بالنسبة للنظام الافتراضي فإن أي بحث عن تطويرات في النظام سوف تكون له قيمة. كما أن ٤٩ من هذه الردود في راسة جالجهر وفرت تقديرات قيمية عن التقدير المثالي. وردودهم ملخصة في جدول ٣-٤. ومرة أخرى فإن القيمة النقدية المتوسطة للنظام المثالي كانت أعلى بطريقة جوهرية من

(1) Ibid., p. 51.

شكل ٤-٤

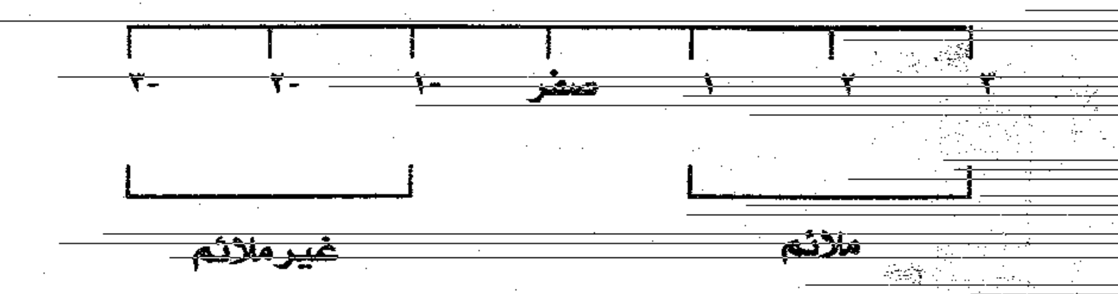
شكل بياني لتقديرات القيمة النقدية للتظلم



تلك الخاصة بالنظام الحالى (مستوى ٥٪) ومع ذلك فإن متوسط القيمة النقدية للنظام المثالى ونظام محاسبة التكاليف الافتراضى المقترح لا يختلفان جوهريا. وهذا يعنى أن قيمة نظام محاسبة التكاليف المحسن "improved EAB's" سوف يقترب من حد الأعلى لما سوف يضطر مستخدمى التقارير لدفعة مقابل المعلومات.

**نتائج التفضيل التعبيري (اللغوي):**

بلغ عدد الردود القابلة للإستخدام فى مجال التفضيل اللغوى ٧٤ رداً. وقد إستخدام جالجهر ١٥ زوج من الصفات وأعطيت أوزان لكل صفة من ٧ نقاط تتراوح بين -٣ (غير ملائم تماما) و + ٣ (ملائم تماما)، ويعتبر الصفر طبيعى.




ونتائج هذا التحليل مبينة في جدول ٥-٤. ولقد قدر المتوسط المحسوب لكل الصفات + ١,٧٥ بانحراف معيارى ١,١١. حيث كان المتوسط يقع بين «ملائم مقبولا "Slightly Favorable" وملائما تماما "Quite Favorable" مما يعنى أن التقييم النهائى للنظام على ضوء هذا التحليل – أن النظام الحالى ملائم وجيد من وجهة نظر مستخدمية.

جدول ٥-٤
نتائج قيم التفاضل للغوي (التعبيري)

| | المتوسط | الانحراف المعياري |
|---|---|---|
| أعلامي – غير أعلامي | ٢,٠٨ | ٠,٨٦ |
| مفيد – ضار | ٢,٠٥ | ٠,٩٦ |
| نافع – غير نافع | ١,٩٥ | ١,١٠ |
| مرغوب – غير مرغوب | ١,٨٩ | ١,١٣ |
| له معنى – ليس له معنى | ١,٨٦ | ١,١٥ |
| جيد – سيئ | ١,٨٥ | ١,١٣ |
| ملائم – غير ملائم | ١,٨٢ | ١,١٩ |
| مهم – غير مهم | ١,٨٢ | ١,٠٨ |
| له قيمة – ليس له قيمة | ١,٧٢ | ١,٠٩ |
| قابل للتطبيق – غير قابل للتطبيق | ١,٦٨ | ١,٠٥ |
| ضروري – غير ضروري | ١,٦٤ | ١,٣٠ |
| جوهري – غير جوهري | ١,٥٤ | ١,١٥ |
| إيجابي – سلبي | ١,٤٧ | ٠,٩٧ |
| فعال – غير فعال | ١,٤٣ | ١,٣٠ |
| ناجح – فاشل | ١,٤١ | ١,١١ |

وبتطبيق هذا التفضيل التعبيرى ذاته على النظام الفرضى للمعلومات فان المتوسط الكلى ارتفع إلى +٢,٠٩ بانحراف معيارى ٠,٩٦، وهذا يمثل رقم أعلى جوهرياً من النظام الحالى (بمستوى ٠,٠١)، مما يؤكد ويدعم التوصية السابقة بضرورة أجراء التحسين على نظام الحالى.

هذا وبدراسة نتائج هذين المقياسين لتحديد القيمة باستخدام القيم

النقدية والتحليل اللغوى التفضيلى تبين أن معامل الارتباط بين القيمتين +٠.٢٩، وقد يكون لهذا معنى احصائى بمستوى ٥٪ إلا أنه يجب اعتبار أن الارتباط بينهما ضعيفاً جدا لو فكرنا فى إستخدام متوسط رقم التفضيل اللغوى كبديل (a Surrogate) عن القيمة النقدية.

هذا ويمكن ارجاع ضعف الارتباط بين المقياسين إلى عدة عوامل مثل:

١-تفاوت منفعة النقود بين مستخدمى المعلومات.

٢- تفاوت معرفة مستخدمى المعلومات بتكاليف الأنظمة.

٣- الأنماط «الأساليب Styles» الإدارية قد يكون لها أيضاً تأثير على القيم.

والخلاصة أن هذه الدراسة تعرض منهجية جديدة لتقدير قيمة المعلومات على أساس قيمة نقدية وعلى أساس تحليل التفضيل التعبيرى (اللغوى) ويرى الباحث أن هذا النموذج قابل للتطبيق على نطاق كبير وأن كان يقترح ادخال بعض التعديلات عليه بما يضمن إستخدامه فى تقدير قيمة التغييرات فى أنظمة المعلومات المحاسبية، وفقا للمنهجية التالية:

أولاً: تصميم قائمة الاستقصاء على أساس التفضيل التعبيرى لابراز خصائص نظام المعلومات الحالى بإستخدام نظام للنقط (من -٣ غير ملائم تماما إلى + ٣ ملائما تماما للخصائص العامة للنظام مثل):

١- كمية معلومات التقرير

* كاملة - غير كاملة

* كافية - غير كافية

٢- الجودة - شكل التقرير

* قابل للقراءة - غير قابل للقراءة

* مرتب - غير مرتب

* واضح - غير واضح

* بسيط - معقد

٣- الجودة. القابلية للاعتماد

* يمكن الاعتماد عليه - غير قابل للاعتماد عليه.

* دقيق - غير دقيق

٤- التوقيت:

* في الوقت المناسب - متأخر

* فاصل قصير - فاصل طويل

٥- ملائم - غير ملائم

ثانياً: على ضوء هذه القائمة المبدئية يمكن استكشاف أوجه النقص في النظام الحالي.

ثالثاً: تعد أنظمة معلومات بديلة (أو على الأقل نظام واحد بديل يعالج أوجه القصور في النظام السابق).

رابعاً: تقدر التكلفة الاستثمارية وتكلفة التشغيل لهذا النظام المقترح.

خامساً: تقدر تكلفة التشغيل التفاضلية للنظام بمقارنة التكلفة للنظام الحالى مع التكلفة المقدرة للنظام المقترح.

سادساً: ترسل قائمة الاستقصاء إلى مستخدمى المعلومات لتقدير قيمة النظام الحالى والنظام المقترح.

سابعاً: الفرق بين القيمتين يمثل المنافع الإجمالية المضافة للنظام المقترح.

ثامناً: تستخدم المعادلة رقم (٤) السابقة الإشارة إليها فى الفصل الثالث لتحديد صافى قيمة النظام حيث أن: صافى قيمة النظام = القيمة الحالية لصافى المنافع بعد خصم التكاليف التفاضيلة للتشغيل - التكلفة الاستثمارية للنظام.

ولاشك أن هذا النموذج بهذا التطوير يمثل نموذجاً مناسباً لتقييم التغييرات فى أنظمة المعلومات وأن كان النقد الأساسى الذى يحتويه هذا النموذج اعتماده على تمييزات الأفراد ومن ثم يخضع للتمييز النسبى وعدم الدقة وأن كان هذا لا يمنع من إستخدامه فى حالة القرارات غير المبرمجة أو نموذج مدعم للنماذج الأخرى لتقدير قيمة نظام المعلومات مثل تحديد الخصائص المرغوب تغييرها وتقييمها فى النظام عن طريق ردود مستخدمى المعلومات على قوائم الاستقصاء المتعلقة بالتفضيل التعبيرى. هذا وسوف ينتقل الباحث فى المبحث التالى إلى دراسة وتقييم نموذج آخر لتقدير منفعة المعلومات. وهو نموذج جريجورى وفان هورن.

## المبحث الثالث

## نموذج جريجوري وفان هورن لتقدير منفعة

## نظام معلومات محاسبي كدالة للدقة والتوقيت

يعتمد نموذج تقدير المنفعة وفقاً لمدخل تقدير المنفعة عند اتخاذ القرار ودون – انتظار النتائج على دراسة البدائل من الأفعال التى تنتج من تطبيق قاعدة قرار معينة في ظل ظروف متغيرة للمعلومات من دقة وتوقيت وغيرها من الخصائص المرغوبة من المعلومات وتأثير ذلك على العائد. ومن النماذج الهامة التى اعتمدت على هذا الفرض نموذج جريجورى وفان هورن لتقدير قيمة نظام معلومات محاسبى يراد منه التوفيق بين دقة المعلومات وتوقيتها بما يحقق أكبر قيمة ممكنة خلال فترة تشغيل النظام(١). هذا وسوف يعرض الباحث فى هذا المبحث للنموذج الرياضى وفقاً لهذه الدراسة مع تدعيمه بأمثلة رقمية وتحليل الفروض التى قام عليها وتقييمها وتعديل النموذج فى حدود ذلك التقييم.

ويعتمد النموذج الذى يوضح العلاقة الوظيفية بين المنافع والتكاليف على المعادلة التالية:

$$\text{ف} = \text{د}\left[\frac{1}{\text{م}}\sum_{\text{ن}=1}^{\text{م}} \text{س}(\text{أ}،\text{د}_x،\text{ى}،\text{ن}) - \text{ص}(\text{ح}،\text{ى})\right] - \text{هـ}(\text{أ}،\text{م}،\text{د}_x)$$ (١)

(1) Robert A. Gregory and Richard L. Van Horn, Op.Cit.

حيث

ف القيمة للفترة الواحدة من إستخدام مجموعة معينة من المعلومات

د الربح بالجنيه من القيام بقرار صحيح

م عدد الفترات التي يغطيها التقرير (فترة الفاصل)

أ دقة المعلومات (معدل الردود الصحيحة إلى الردود الكلية)

$د_×$ زمن التأخير في التشغيل للحصول على المعلومات (فترات)

ى عدد القرارات التي تتم في كل فترة.

ح احتمال القيام بقرار صحيح بدون معلومات.

وتتضمن المعادلة (١) ثلاث علاقات وظيفية هى:

س (أ، $د_×$، ى، ن) = عدد القرارات الصحيحة بتوافر نظام للمعلومات

ص (ح، ى) = عدد القرارات الصحيحة بدون نظام للمعلومات

هـ (أ، م، $د_×$) = التكلفة المضافة لتوفير نظام للمعلومات

وقبل أن نناقش هذه العلاقات الثلاثة فانه يجب أن نلاحظ أن:

$\frac{١}{م} \sum_{ن=١}^{م}$ س (أ، $د_×$، ى، ن) والتى تمثل علاقة متوسطة حيث م هى

عدد الفترات التي تستخدم خلالها المعلومات. بعبارة أخرى فان م هى عدد الفترات التي تحتفظ فيها الإدارة بالتقرير وترجع إليه للحصول على المعلومات ومن ثم فإن هذه العلاقة المتوسطة تعبر عن متوسط عدد القرارات الصحيحة في الفترة الواحدة بتوافر نظام للمعلومات. ومن الواضح أنه إذا كانت الفترات متطابقة في الطول مع الزمن بين التقارير

المتلاحقة أو بعبارة أخرى إذا كان الفاصل الزمنى للتقرير هو فترة واحدة فان م = ١ ولا نحتاج فى هذه الحالة إلى إستخدام العلاقة المتوسطة $\frac{١}{م}$ .

نبدأ الآن بفحص العلاقة الوظيفية الأولى س (أ، د$_x$، ى، ن) أنها تعنى أن المنفعة الإجمالية لنظام المعلومات – مقدرة على أساس عدد القرارات الصحيحة التى يوفرها نظام المعلومات تعتبر دالة للمتغيرات: (أ) الدقة معبراً عنها كنسبة مئوية، (د$_x$) هى التأخير فى التشغيل بين وقوع الحدث وتحويل المعلومات إلى الإدارة، (ى) هى عدد القرارات التى تتم فى كل فترة، حيث ى تأخذ القيم ١، ٢، ٣. والمتغير الخامل (ن) قد تم تفسيره على أنه أداة متوسطة ويمكن تجاهلها فى حالة اعتبار م = ١.

والعلاقة بين تلك المتغيرات تم التعبير عنها فى النموذج السابق كالتالى:

س (أ، د$_x$، ى، ن) = أ (ى– (د$_x$ + ن–١) + ح (د$_x$ + ن–١) ..(٢)

حيث تقسم هذه المعادلة المنافع الإجمالية إلى جزئين مميزين:

الجزء الأول منها وهو أ (ى–(د$_x$ + ن–١) الذى يحسب عدد القرارات الصحيحة فبفرض أن م = ١ فإن هذا الشق يساوى (ى – د$_x$) والذى يمثل عدد القرارات الصحيحة التى تتم من إستخدام النظام المقترح.

فإذا فرضنا أن الدقة (أ) = ١ (١٠٠٪)

وأنه لا يوجد تأخير فى التشغيل، د$_x$ = ٠

وأن عدد القرارات التى يتم اتخاذها فى الفترة = ٤

فإن:

أ (ى (د$_x$ + ن – ١) = ١ [٤ – (٠ + ١ – ١)] = ٤

والآن إذا كان النظام ينطوى على تأخير ما يؤثر على اتخاذ قرارات صحيحة وليكن د$_x$ = ٢ بمعنى أن هناك تأخير فى تشغيل المعلومات يؤدى إلى اتخاذ قرارين من الأربع قرارات بدون معلومات، بعبارة أخرى فأنه عندئذ سيتم قرارين صحيحين فقط واثنين آخرين سوف يتما بدون معلومات وهذا ينقلنا إلى النصف الثانى من التعبير الكمى عن المنافع الإجمالية ح (د$_x$ + ١ –١) حيث ح هى احتمال أن يكون القرار صحيحاً بدون معلومات (فرضا ٦٠ ٪). وعلى هذا فإن التعبير الكمى عن المنافع الإجمالية (بفرض أن أ = ١ وبالتالى يمكن تجاهلها):

س (أ، د$_x$، ى، ن) = ى– (د$_x$ + ن – ١) + ح (د$_x$+ ن – ١)

حيث:

ن = ١، ٢، ٣، ........ محددة بالقيد التالى ن ≥ ى – د$_x$ + ١ وقد يكون مفيدا عند هذه النقطة توضيح هذه العلاقات بمثال رقمى، وذلك بافتراض القيم التالية للمتغيرات الملائمة:

ى= عدد القرارات التى تتم فى الفترة = ٤ قرارات

ح = احتمال اتخاذ قرار صحيحاً بدون معلومات) = ٠,٦

د= العائد من إتخاذ قرار واحد صحيح = ٥٠ جنيه.

أنظمة المعلومات البديلة من حيث $د_x$، م :

$د_x$ = ٠، ١، ٢، ٣، ٤.

م = ١، ٢، ٣، ٤، ٥، وهى نفسها قيم ن.

ولتقدير المنافع المالية الاجمالية المتكاملة سنقوم باعداد ثلاثة جداول:

الجدول الأول (جدول ٦/٤) مصفوفة القرارات الصحيحة للنظام المقترح ى- (دx + ن-١)

الجدول الثانى (جدول ٧/٤) مصفوفة القرارات التى يجب أن تتخذ بدون معلومات ح (دx + ن-١)

الجدول الثالث (جدول ٨/٤) مصفوفة القرارات الصحيحة من الجدولين السابقين ويمثل المنافع الإجمالية (كميا) للنظام المقترح ى- (دx + ن-١) + ح (دx + ن-١)

« جدول ٦/٤ »

## القرارات الصحيحة للنظام المقترح

| د× / م | ٠ | ١ | ٢ | ٣ | ٤ |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ | ٠ |
| ٢ | ٣ | ٢ | ١ | ٠ | ٠ |
| ٣ | ٢ | ١ | ٠ | ٠ | ٠ |
| ٤ | ١ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ |
| ٥ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ |

« جدول ٧/٤ »

## القرارات التي يجب أن تتخذ بدون معلومات

| د / م | ٠ | ١ | ٢ | ٣ | ٤ |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٠ | ٠,٦ | ١,٢ | ١,٨ | ٢,٤ |
| ٢ | ٠,٦ | ١,٢ | ١,٨ | ٢,٤ | ٠ |
| ٣ | ١,٢ | ١,٨ | ٢,٤ | ٠ | ٠ |
| ٤ | ١,٨ | ٢,٤ | ٠ | ٠ | ٠ |
| ٥ | ٢,٤ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ |

«جدول ٨/٤»

**عدد القرارات الصحيحة التي يتم الحصول عليها من النظام المقترح**

| ن / م | ٠ | ١ | ٢ | ٣ | ٤ |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٤ | ٣,٦ | ٣,٢ | ٢,٨ | ٢,٤ |
| ٢ | ٣,٦ | ٣,٢ | ٢,٨ | ٢,٤ | ٠ |
| ٣ | ٣,٢ | ٢,٨ | ٢,٤ | ٠ | ٠ |
| ٤ | ٢,٨ | ٢,٤ | ٠ | ٠ | ٠ |
| ٥ | ٢,٤ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ |

ولا تحتاج هذه المصفوفات لتوضيح لبساطتها باستثناء أنه بالنسبة للمصفوفة الأخيرة التي لم تحسب فيها قيما أقل من ٢,٤ . والسبب في هذا أن أفضل ما نأمله في ظل المعلومات الكاملة أن نتخذ أربع قرارات صحيحة وأسوأ ما يمكن أن يتم هو أن يعتمد المدير في أتخاذ قراراته على خبرته الشخصية التي تتضمن ٦٠٪ فرص نجاح أي ٤ × ٠,٦٠ = ٢,٤ التي هي نتيجة بدون نظام للمعلومات من أي نوع ومن ثم فلا يتوقع أن يقل عدد القرارات الصحيحة في المصفوفة الثانية عن هذا الرقم الذي يمثل الحد الأدنى.

والعلاقة الوظيفية الثانية في المعادلة ٢ مرتبطة تماما بمناقشتنا في الفقرة السابقة والتعبير الكمي هو:

ص (ح، ى) = ح . ى

حيث ح تمثل نفس الاحتمال السابق مناقشته لقيام المدير باتخاذ قرار صحيح بدون معلومات مضروبة في ى أي في عدد القرارت التي يجب القيام بها أثناء الفترة وطالما أن ح = ٠.٦ ى = ٤ فإن ص (ح، ى) = ٠,٦ × ٤ = ٢,٤ ويطرح هذا الرقم من المنافع الإجمالية للأنظمة البديلة نحصل على المنافع لإجمالية المضافة من النظام المقترح (جدول ٤/٩).

جدول ٤/٩

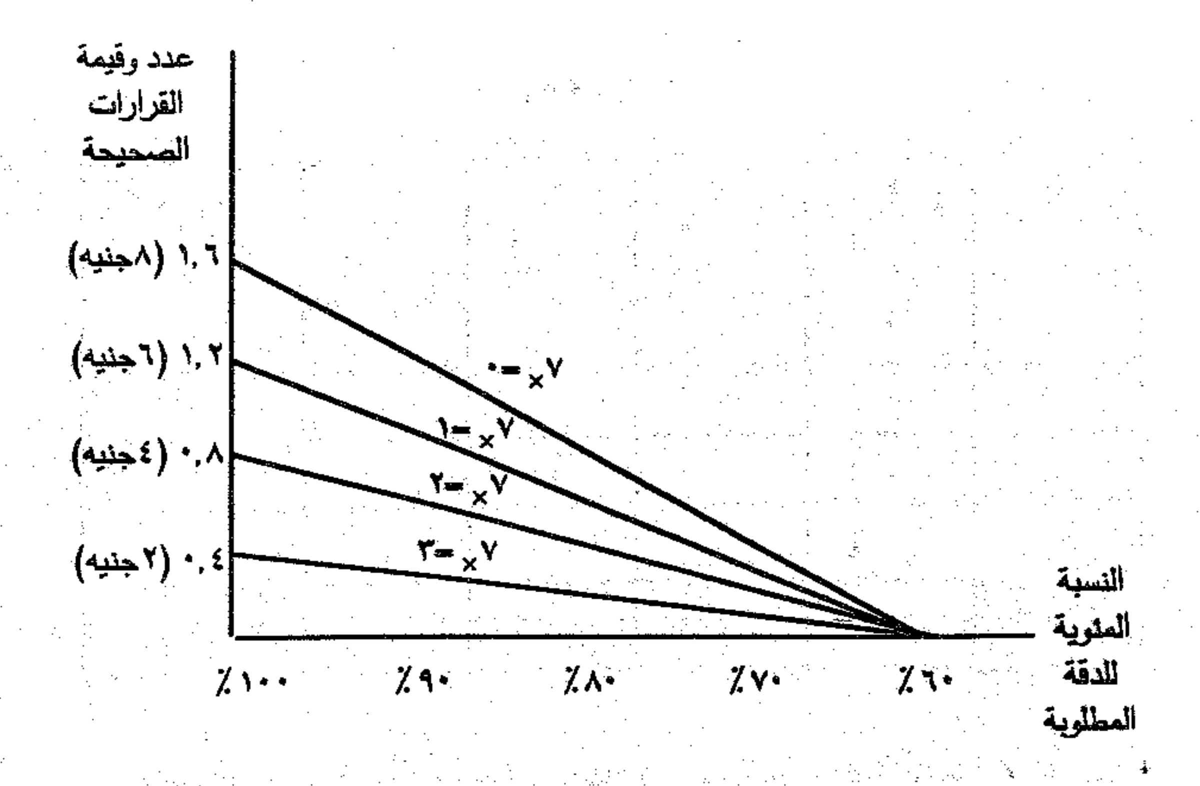
| م \ د | ٠ | ١ | ٢ | ٣ | ٤ |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ١,٦ | ١,٢ | ٠,٨ | ٠,٤ | ٠ |
| ٢ | ١,٢ | ٠,٨ | ٠,٤ | ٠ | – |
| ٣ | ٠,٨ | ٠,٤ | ٠ | – | – |
| ٤ | ٠,٤ | ٠ | – | – | – |
| ٥ | ٠ | – | – | – | – |

فإذا فرضنا كما ذكرنا في المثال أن عائد كل قرار (د) = ٥ جنيه ربح القرار. فإن المنفعة الإجمالية المضافة للنظام معبرا عنها بقيمة نقدية تم توضيحها في الجدول ٤/١٠

«جدول ٤/١٠»

| م \ د× | ٠ | ١ | ٢ | ٣ | ٤ |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٨ | ٦ | ٤ | ٢ | ٠ |
| ٢ | ٦ | ٤ | ٢ | ٠ | ٠ |
| ٣ | ٤ | ٢ | ٠ | ٠ | ٠ |
| ٤ | ٢ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ |
| ٥ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ |

وإذا افترضنا أن المعلومات تتناقص خطيا نتيجة انخفاض درجة الدقة عن الواحد الصحيح (وهو يحدث فى نموذج جريجورى وفان هورن مع زيادة فترة الفاصل م، فكلما زادت م قلت دقة المعلومات وبالتالى يتناقص عدد القرارات الصحيحة) فإن التناقص فى المعلومات يستمر حتى تصبح المنفعة الإجمالية معادلة لمقدار (ح) أى تساوى عدد القرارات الصحيحة التى تنتج من اشتغال متخذ القرار بدون معلومات وهى فى مثالنا هذا ٠,٦٠، وتكون المنفعة الإجمالية المضافة فى هذه الحالة صفر. ويمكن لنا الآن أن نرسم عدة منحنيات توضح تناقص المنفعة الإجمالية للمعلومات مع انخفاض الدقة (أى زيادة فترة الفاصل) (شكل ٤/١١)، وذلك فى ظل عدة بدائل من فترات التأخير د×.




**شكل ٤/١١ تناقص النفعة الإجمالية للمعلومات مع انخفاض الدقة**

وطالما أن النموذج يقوم على فرض الخطية فأننا نستطيع حساب مقدار المنافع المضافة من تشغيل النموذج عند درجة دقة ١٠٠٪ حتى درجة دقة ٦٠٪ (مفهوم عدم المنفعة). فعلى سبيل المثال عند درجة دقة ٨٠٪ فإننا يمكن أن نتوقع فى ظل نظام معين لا ينطوى على تأخير فى تشغيل المعلومات (د× = صفر)، أن المنافع الإجمالية المضافة سوف تساوى ٠,٥٠ × ٨ = ٤ جنيه (حيث أن الدقة المضافة الإجمالية تعادل ٤٠٪ (١٠٠٪ – ٦٠٪) ومن ثم فإن الدقة المضافة عند ٨٠٪ تعادل ٣٠٪ أى ٥٠٪ من الدقة التى يوفرها نظام المعلومات الكاملة.

ولكن نظهر فرض الخطية بطريقة أكثر وضوحاً فأننا سنعبر عنه رياضياً مع مراعاة أن م هى عدد الفترات التى يظل خلالها التقرير نافعا وأن ى عدد القرارات التى تتم خلال الفترة وأن معدل الاهلاك ر = $\frac{١}{م}$ . وأن المنفعة الإجمالية المضافة فى الفترة هى $ف_{ن}$ التى هى دالة للقيمة المبدئية ف، ولمعدل الاهلاك ر = $\frac{١}{م}$ عندئذ فان المنفعة الإجمالية المضافة فى الفترة ن ($ف_{ن}$) تكون:

$$ف_{ن} = ف. \left(١ - \frac{ن}{م}\right) \qquad (٣)$$

ولكن فى مثالنا السابق نجد أى ى = $ف_{٠}$ على هذا:

$$ف_{ن} = ى \left(١ - \frac{ن}{م}\right) \text{ حيث } ن = ١، ٢، .....م \qquad (٤)$$

وعندما م = ن فإنه من البديهى أن يكون المنفعة المضافة فى هذه الفترة صفر حيث

$$ف_{م} = ى \left(١ - \frac{م}{م}\right) = صفر$$

والآن بتطبيق عائد القرار الصحيح على المعادلة ٤ نحصل على:

$$ف_{ن} = \left(ى \left(١ - \frac{ن}{م}\right)\right) = ٥ \text{ جنيه} \qquad (٥)$$

وتمثل معادلة (٥) الأساس فى احتساب القيم فى الجدول ٤/١٢ بفرض أن م =٨

جدول ٤/١٢ حساب معدل الهبوط
الخطي في قيمة المعلومات

| ي | معدل الهبوط | عدد القرارات | القيمة النقدية |
|---|---|---|---|
| ١,٦ | ١٢,٥٪ (٩٥٪ دقة) | ١,٤ | ٧,٠٠ |
| | ٢٥٪ (٩٠٪ دقة) | ١,٢ | ٦,٠٠ |
| | ٣٧,٥٪ (٨٥٪ دقة) | ١ | ٥,٠٠ |
| | ٥٠٪ (٨٠٪ دقة) | ٠,٨ | ٤,٠٠ |
| | ٦٢,٥٪ (٧٥٪ دقة) | ,٦ | ٣,٠٠ |
| | ٧٥٪ (٧٠٪ دقة) | ٠,٤ | ٢,٠٠ |
| | ٨٧,٥٪ (٦٥٪ دقة) | ٠,٢ | ١,٠٠ |
| | ١٠٠٪ (٦٠٪ دقة) | ٠,٠ | ٠,٠٠ |

حيث ي هي عدد القرارات الصحيحة بمستوى الدقة الأساسى قبل هبوط دالة المنفعة.

ويمكن إعداد جداول أخرى مماثلة على أساس قيم مختلفة للمتغير (ى). وننتقل الآن إلى مناقشة العلاقة الوظيفية التالية فى نموذج جريجورى وفان هورن وهى دالة التكلفة حيث إستخدام التعبير الكمى هـ (أ، م، $د_x$) للتعبير عن التكلفة بمعنى أن تكلفة النظام دالة لدقة المعلومات (أ) والتى تعنى معدل الردود الصحيحة إلى الردود الكلية خلال فترة الفاصل، ودالة لعدد الفترات التى تستخدم خلالها التقرير (م)، وكذلك زمن التأخير فى التشغيل لتوفير المعلومات $د_x$. وتقدر التكلفة فى هذا النموذج كالتالى:

هـ (أ، م، $د_x$) = $\frac{ت_د + ت_أ}{م}$ . ويلاحظ أن القسمة على م يؤدى إلى متوسط التكلفة المضافة للدقة والتوقيت فى الفترة الواحدة تمشيا مع تحديد المنفعة الإجمالية المضافة للفترة الواحدة أيضاً. ومن البديهى أيضاً أنه إذا كانت م =١ فإن تكلفة النظام أو التقرير فى هذا النموذج هو مجموع تكلفة الدقة + تكلفة زمن التلبية.

ويلاحظ أن النموذج لم يحدد دوال لتلك التكلفة، تأكيدا لما سبق أن ذكرناه فى الفصل السابق أن هذه الدوال يتم تحديدها عن طريق المشاهدة التجريبية فى موقف معين. وبناء عليه فإننا سنحتاج لقيم معينه مفترضة لأغراض النموذج. وطالما أننا سنفترض أرقام التكلفة فأنه من الأسهل أيضا أن نفترض أنه أيضاً من الممكن الحصول على التكلفة المقدرة (للقرار)، ولأغراض التوضيح فإننا سنستخدم الجدول التالى (جدول ٤/١٣).

**جدول ٤/١٣ - بيانات التكلفة المفترضة**

| عدد الفترات $د_x$ المطلوبة للتلبية | التكلفة المتعلقة بالقرار | الدقة المطلوبة ٪ | التكلفة للقرار |
|---|---|---|---|
| ٠ | ٤,٨٠٠ | ٪١٠٠ | ∞ (لا نهائية) |
| ١ | ٢,٩٠٠ | ٪٩٠ | ١,٢٠٠ |
| ٢ | ٢,٠٠٠ | ٪٨٠ | ٠,٨٠٠ |
| ٣ | ١,٦٠٠ | ٪٧٠ | ٠,٥٠٠ |

وعلى الرغم من أن هذه التكاليف مفترضة إلا أنه يمكن القول بأنه من المحتمل أن البحث التجريبى قد يؤكد الشكل العام لمنحنى التكلفة

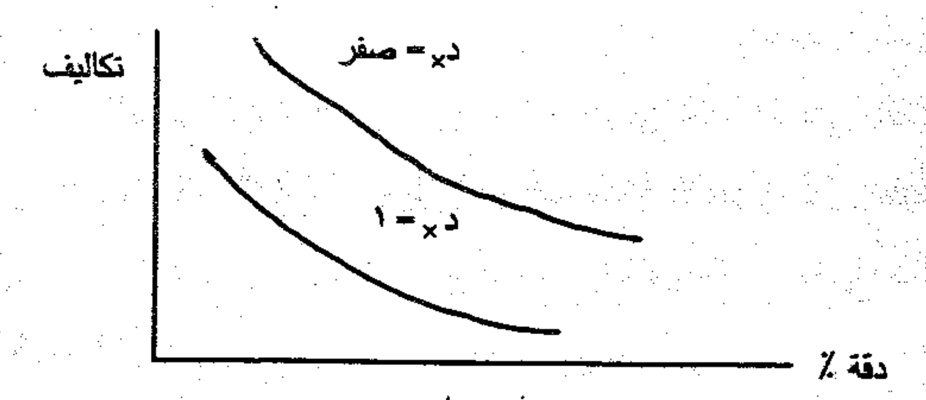
المحدد بهذه المقادير. نعيد القول بأنه عندما $د_x$ = صفر فإنه يكون لدينا نظام فورى بمقدار لايذكر من التأخير ولكنه قد يكون مكلفا جداً. وكما سبق أن ناقشنا فى الفصل السابق فإن تكلفة الدقة عند ١٠٠ ٪ تكون مرتفعة وقد تكون لانهائية. وبفرض أننا أخترنا النظام ($د_x$ = صفر) فإنه سيكون لدينا التكاليف التالية:

| الدقة المطلوبة | ت أ | ت $د_x$ | التكلفة الكلية للقرار |
|---|---|---|---|
| ٩٠٪ | ١,٢٠٠ | ٤,٨٠٠ | ٦,٠٠ |
| ٨٠٪ | ٠,٨٠٠ | ٤,٨٠٠ | ٥,٦٠٠ |
| ٧٠٪ | ٠,٥٠٠ | ٤,٨٠٠ | ٥,٣٠٠ |

كما يمكن أن نعد جدولا أخر حيث $د_x$ = ١ وليكن نظام معلومات يعتمد على الحاسب الالكترونى فى ظل نظام المجموعات.

| الدقة المطلوبة | ت أ | ت $د_x$ | التكلفة الكلية للقرار |
|---|---|---|---|
| ٩٠٪ | ١,٢٠٠ | ٢,٩٠٠ | ٤,١٠٠ |
| ٨٠٪ | ٠,٨٠٠ | ٢,٩٠٠ | ٣,٧٠٠ |
| ٧٠٪ | ٠,٥٠٠ | ٢,٩٠٠ | ٣,٤٠٠ |

وهذين المنحنيين للتكلفة قد تم رسمهما فى الشكل ٤/١٤ – حيث يتضح أن النظام الفورى أعلى تكلفة من نظام المجموعات.




**شكل ٤/١٤ منحنيات التكلفة المحتملة**

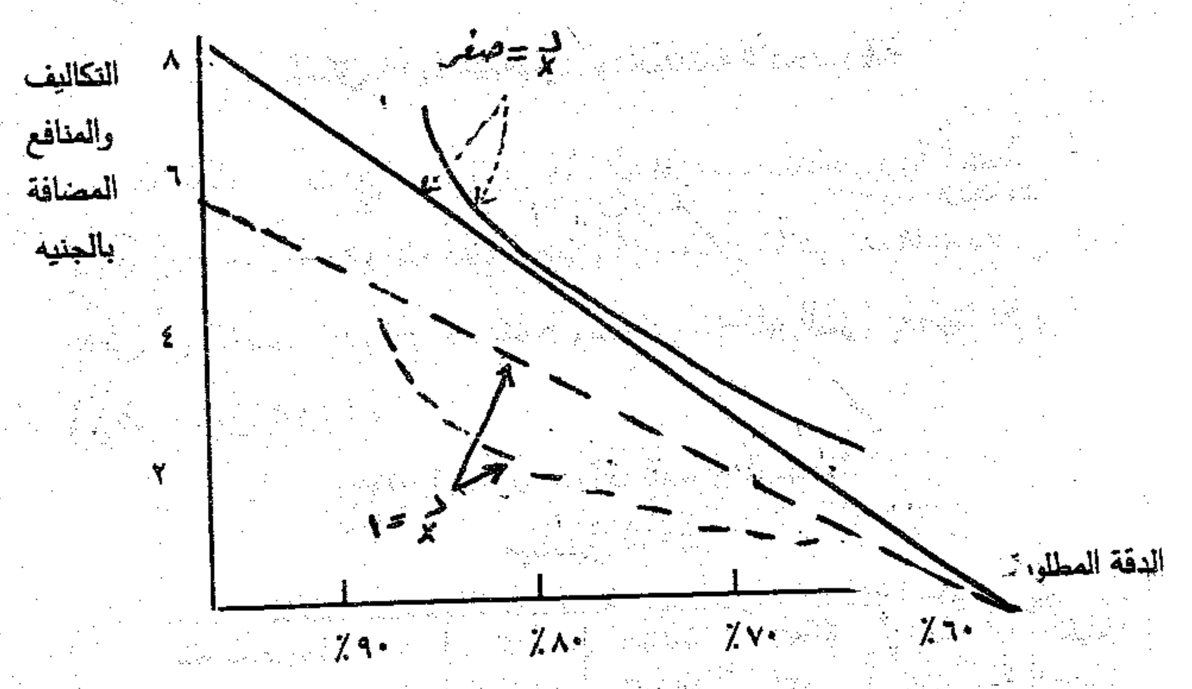
وطالما أنه أصبح لدينا الآن كل المعلومات الضرورية لحساب قيمة أى يمزيج من المتغيرات التى يمكن أن نختارها فى موقف معين. فإننا يمكن أن نحسب النتائج المختلفة ونختار النظام الذى يعطينا أكبر قيمة (أنظر جدول ٤/١٥).

**جدول حساب المنفعة والتكلفة**

**« جدول ٤/١٥ »**

| نظم المعلومات البديلة | | عدد القرارات الصحيحة | المنفعة المضافة النقدية | التكلفة للقرار | التكلفة المحسوبة | القيمة المضافة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| فترة التأخير د$_x$ | الدقة المطلوبة (أ) | | | | | |
| صفر(فورى) | ٪٩٠ | ١,٢ | ٦ | ٦ | ٧,٢٠ | (١,٢) |
| صفر(فورى) | ٪٨٠ | ٠,٨ | ٤ | ٥,٦ | ٤,٤٨ | (٠,٤٨) |
| صفر (فورى) | ٪٧٠ | ٠,٤ | ٢ | ٥,٣ | ٢,١٢ | (٠,١٢) |
| ١(مجموعات) | ٪٩٠ | ٠,٩ | ٤,٥ | ٤,١ | ٣,٦٩ | ٠,٨١ |
| ١ (مجموعات) | ٪٨٠ | ٠,٦ | ٣ | ٣,٧ | ٢,٢٤ | ٠,٧٦ |
| ١ (مجموعات) | ٪٧٠ | ٠,٣ | ١,٥ | ٣,٤ | ١,٠٢ | ٠,٤٨ |

يتضح من هذا الجدول أن نظام المعلومات المصمم بتأخير قدرة واحد (د$_x$ = ١) أفضل من النظام الفورى (د$_x$= صفر) كما أنه فى النظام الأخير فإن درجة دقة ٩٠٪ أفضل من درجات الدقة الأخرى لأن القيمة المضافة للنظام عند هذه الدرجة أعلى من غيرها ويمكن توضيح ذلك بيانيا (شكل ٤/١٦).




ويتضح من هذا الشكل أن منحنى التكلفة للنظام الفورى يقع فوق منحنى المنافع لهذا النظام عند أى درجة من درجات الدقة، لهذا فان هذا النظام مرفوض اقتصاديا. أما النظام الذى يتضمن تأخير فترة واحدة (د$_x$= ١) فإن منحنى التكلفة الخاص به يقع أسفل منحنى المنفعة عند جميع مستويات الدقة البديلة مما يعطى أفضلية لهذا النظام.

**تقييم النموذج:**

يعانى النموذج العام لحساب التكاليف والمنافع لجريجورى وفان

هورن من بعض أوجه الضعف لعل مرجعها الأساسى الفروض التى كانت ضرورية فى هذا النموذج للحصول على شكل معين لدالتى التكلفة والمنفعة. والفروض التى قام عليها النموذج يمكن تلخيصها كالآتى:

(١) أن هدف نظام المعلومات هو تعظيم الربح.

(٢) أن قيمة المعلومات تتناقص من فترة لأخرى (أى مع انخفاض درجة الدقة) بمعدل ثابت.

(٣) تحديد قيمة قرار معين فى شكل قيمة مطلقة.

(٤) أن التكاليف المتعلقة بالنموذج هى تكاليف متغيرة.

(٥) لم يتم الفصل بين التكاليف الاستثمارية للنظام والتكاليف التشغيلية له.

وفيما يلى مناقشة لهذه الفروض:

قد يكون هدف نظام المعلومات تعظيم الربح ولكن هناك أهداف أخرى قد نأملها من النظام المحاسبى للمعلومات بصفة خاصة مثل توفير خدمات أفضل أو توجيه العناية لظاهرة التعلم عن طريق بيانات التدفق العكسى أو تخفيض التكلفة. عموما فأنه يمكن الاكتفاء بهدف تعظيم الربح لأنظمة المعلومات مبدئياً إلا أن يتم تطوير اطار شامل للتكلفة والمنفعة ممكن أن يأخذ فى الحسبان المنافع والتكاليف الإجتماعية أيضا. على أن الباحث يرى أنه فى ظل هدف تعظيم الربح فان هناك ناحية هامة أغفلها النموذج وهى مفهوم البعد الزمنى أو الفترة

التخطيطية (ويقصد بها عدد السنوات التى يخطط أن يستمر النظام المقترح خلالها) وهذا البعد له تأثيره فى بناء النموذج وتحديد القيمة المضافة للنظام كما سنرى عند مناقشة فروض التكلفة.

الافتراض الثانى المتعلق بافتراض العلاقة الخطية بين منفعة النظام ودرجة الدقة قد يكون مقبولا فى مواقف معينه ولكن لأغراض توفير اطار متكامل للمنفعة يعرض الباحث لدالتين أخريتين (غير خطيتين) لتوضيح العلاقة بين المنفعة ودرجة الدقة بحيث يمكن إستخدام أى منهما فى الظروف التى تلائم كل منهما.

**أ- الدالة الأولي: ويطلق عليها الدالة الأسية:**

وتستخدم فى الحالات التى تنخفض فيها قيمة المعلومات بشدة فى الفترات الأولى ثم بمعدل أقل سرعة فى الفترات التالية. ويعبر عن هذه الدالة كالآتى:

$$ف_ن = ف_٠ \times ر_ن \qquad (٦)$$

بمعنى أن قيمة النظام فى الفترة المعينة ن تساوى القيمة المبدئية مضروبة فى معدل التناقص ر حيث تحسب ر كالآتى: $ر_١ = (١ - \frac{٢}{م})$، $ر_٢ = (١ - \frac{٢}{م})^٢$ وهكذا بما يؤدى إلى تناقص سريع فى الفترات الأولى ثم تناقص أقل فى الفترات التالية وإذا وضعنا ف = ى أى أن القيمة (المنفعة) المبدئية تساوى عدد القرارات فى الفترة فإن:

$$ف_ن = ى\ ر^ن \quad حيث\ _ن = ١، ٢، ......... م \qquad (٧)$$

والهبوط فى منفعة المعلومات ولنرمز له مثلا بالرمز طـ فى خلال وقت الفاصل م يمكن حسابه كالآتى:

$$\text{طـ ن} = \text{فـ}_{\text{ن}_{\text{ى}}-1} - \text{فـ}_{\text{ن}}$$

= منفعة النظام فى الفترة الرابعة مثلا – منفعة النظام فى الفترة الخامسة وعندئذ فان إجمالى الهبوط فى منفعة المعلومات عند فترة معينة تقدر كالآتى:

$$\sum_{\text{ن}=1}^{\text{م}} \text{ط}_{\text{ن}} = \text{فـ}_{.} - \text{فـ}_{\text{ن}} \qquad (8)$$

وطبقاً للمعادلة ٦ أى $\text{فـ}_{\text{ن}} = \text{فـ}_{.}\ \text{ر}^{\text{ن}}$

فـ

$$\sum_{\text{ن}=1}^{\text{م}} \text{ط}_{\text{ن}} = \text{فـ}_{.} - \text{فـ}_{.}\ \text{ر}^{\text{ن}}$$

$$= \text{فـ}_{.}\ (1 - \text{ر}^{\text{ن}})$$

وطالما أن $\text{ر} = (1 - \frac{2}{\text{م}})$

فإن :

$$\sum_{\text{ن}=1}^{\text{م}} \text{ط}_{\text{ن}} = \text{فـ}_{.}(1-(1-\frac{2}{\text{م}})^{\text{ن}}) \qquad (9)$$

وكتوضيح لتلك الدالة نفترض أن م = ٥، ى = ٤ ، عندئذ فإن

$$\text{ف}_{\text{٠}} = \text{٤}$$

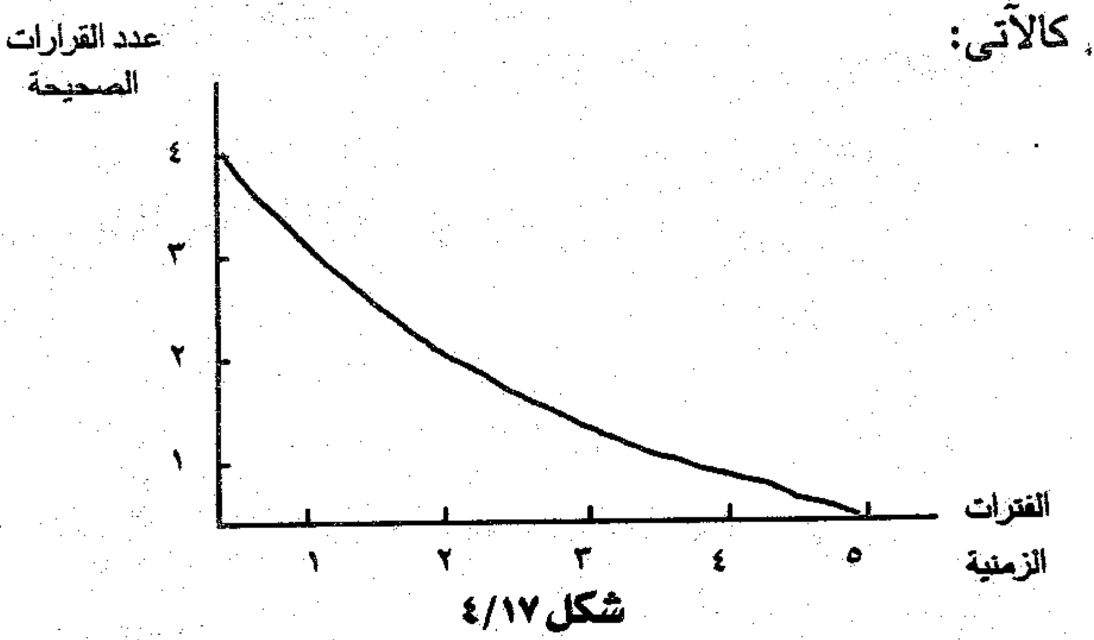
$$\text{ف}_{\text{١}} = \text{٤}\left(\text{١} - \frac{\text{٢}}{\text{٥}}\right) = \text{٢,٤}$$

$$\text{ف}_{\text{٢}} = \text{٤}\left(\text{١} - \frac{\text{٢}}{\text{٥}}\right)^{\text{٢}} = \text{١,٤٤}$$

$$\text{ف}_{\text{٣}} = \text{٤}\left(\text{١} - \frac{\text{٢}}{\text{٥}}\right)^{\text{٣}} = \text{٠,٨٦٤}$$

$$\text{ف}_{\text{٥}} = \text{٤}\left(\text{١} - \frac{\text{٢}}{\text{٥}}\right)^{\text{٥}} = \text{٠,٣١١٠٤}$$

ويكون إجمالى قيمة الهبوط فى منفعة المعلومات بإستخدام المعادلة ٨أو ٩ مساويا ٣,٦٨٨٩٦ ويمكن التعبير عن هذه الدالة الآسية بيانيا كالآتى:




**شكل ٤/١٧**

**هبوط قيمة منفعة المعلومات وفقا للدالة الآسية**

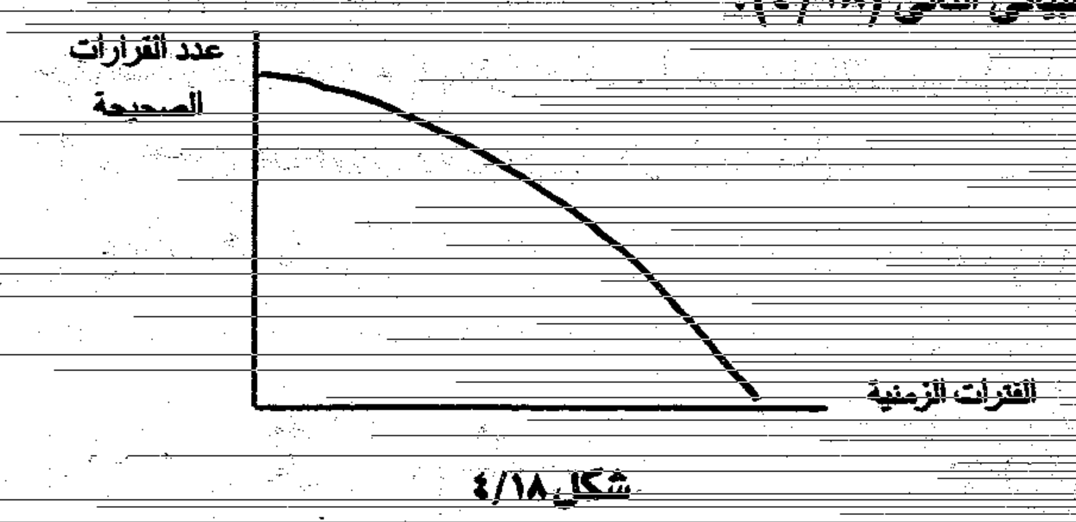
**ب- الدالة الثانية: الطريقة السنوية للحساب:**

من ناحية أخرى فإنه من السهل أيضا أن نحسب دالة هبوط يكون فيها هبوط المعلومات فى الفترات الأولى بطيئاً ويكون أسرع فى الفترات الأخيرة (مثل حالات أوامر المخزون) . ويمكن إستخدام طريقة الدفعات

السنوية للحساب حيث مجموع الدفعات السنوية لمبلغ ١ جنيه خلال ن من الفترات يمكن أن يكتب كالآتي:

$$\sum_{ن=١}^{م} (١ + ر)^{ن-١}$$

وتؤدي إستخدام هذه الطريقة في الحساب إلى تناقص بطئ في الفترات الأولى ثم يتزايد بعد ذلك معدل لهبوط في قيمة المعلومات كلما أصبحت المعلومات أكثر فقدما ويمكن التعبير عن تلك الدالة بالشكل البياني التالي (٤/١٨):




شكل ٤/١٨

والغرض الثالث المتعلق ببناء النموذج يتضمن التحديد الكمي للربح الناتج من اتخاذ قرار صحيح بالجنيهات. في بعض المواقف فإن هذا يمكن تحديده بدرجة مقبولة من الدقة ولكن في كثير من الحالات فإن عائد القرار يكون احتماليا. كما افترض هذا النموذج أن د مقدار ثابت لكل القرارات بمعنى أن عائد قرار واحد صحيح هو ٥ جنيه وأن عائد ١٠ قرارات صحيحة يكون ٥٠ جنيه. أي أن القرارات متساوية الأوزان

وذات قيمة متساوية ومستقلة. وهذه الفروض صعب تبريرها فالأكثر احتمالا أن قيمة د يمكن الفرض الأخير، المتعلق بتقسيم التكاليف إلى ثابت ومتغير وتحميل النموذج بتكلفة الدقة المتغيرة + تكلفة التوقيت المتغيرة، هذا لفرض لم يراعى مفهوم التكاليف التفاضلية فالواقع أن النموذج يجب أن يحمل بالتكاليف المضافة للتشغيل فقط ويتم استبعادها من قيمة المنافع المضافة للوصول إلى صافى المنفعة السنوية للنظام وبإستخدام معدل خصم مناسب يتم الوصول إلى القيم الحالية للمنافع الصافية خلال فترة التخطيط (البعد الزمنى، مثلا أربع سنوات) وتقارن بالتكلفة الاستثمارية للنظام للوصول إلى صافى قيمة النظام، فإذا كانت موجبة يتم قبول النظام وإذا كانت سالبة فإن النظام المقترح يكون مرفوضاً. وعلى ضوء هذا يمكن إعادة بناء المعادلة الأساسية (معادلة ١) فى نموذج جريجورى وفان هورن على النحو التالى:

$$ع = ف^{*} - ت_{ث} \quad \cdot\cdot\ (١٠)$$

$$ف^{*} = \sum_{ن=١}^{ن} \frac{ف_{ن}}{(١ + ر)^{ن}} \quad \cdot\cdot\ (١١)$$

$$ف_{ن} = ف'_{ن} - ت_{ن} \quad \cdot\cdot\ (١٢)$$

والمعادلات الثلاثة هذه تم شرحها وتوضيحها فى الفصل الثالث. حيث تعنى المعادلة (١٠) أن القيمة الحالية الصافية للنظام = القيمة الحالية للمنافعة الصافية للنظام ف* – التكلفة الاستثمارية للنظام. بينما المعادلة (١١)، توضح كيفية تقدير المنافع الصافية للنظام خلال حياة

النظام مخصومة بالمعدل ر. أما المعادلة (١٢) فتظهر كيفية تقدير المنافع الصافية للنظام فى أحد السنوات على أساسا (ف ن) = المنافع الإجمالية - التكلفة التفاضلية للتشغيل فى تلك السنة.

ويرى الابحث أن هذا النموذج رغم أوجه القصور الموجودة به إلا أنه مازال يمثل إطاراً مقبولاً للتعامل مع تقييم أنظمة المعلومات فى الحالات الآتية:

أ- تلك التى يمتد فيها تأثير لتقرير إلى أكثر من فترة.

ب- فى تلك التى تركز فيها على الدقة والتوقيت كخصائص جوهرية للتقييم.

جـ- أنه بادخال المتغير الزمنى (البعد التخطيطى فى النموذج فانه يصبح قابلاً للإستخدام لتقييم أنظمة المعلومات التى تتضمن أنفق استثمارى جوهرى )مثل أدخال الحاسب الالكترونى).

إلا أن النقد الرئيسى الذى يوجه لتلك الدراسة رغم ما أحرى عليها من تعديلات وتحسينات تمثل فى ضعف استنندها إلى قوانين الاحتمالات مثل نظرية البايز وغيرها التى تعتمد عليها أغلب الدراسات الحديثة[1] فى تقدير قيمة أنظمة المعلومات المحاسبية من خلال نظرية القرارات الاحصائية لذلك سيناقش الباحث فى الجزء القادم دراسة وتحليل لنظرية لقرار الاحصائية وإستخدامها لتقدير قيمة أنظمة معلومات المحاسبية والنفاضلة بينها.

---

(١) مثل دراسة موك وغيره.

## الفصل الخامس

## قياس قيمة منافع النظام المحاسبي للمعلومات من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات وديناميكيات النظم

وبعد أن انتهينا في الفصل السابق من عرض ومناقشة بعض النماذج التي يمكن إستخدامها في قياس منافع أنظمة المعلومات المحاسبية يمكنا أن نستكمل في هذا الفصل دراسة نماذج أخرى كمية أكثر تطوراً وتعتمد على النظرية الاحصائية للقرار وقوانين الاحتمالات وهي نماذج نظرية اقتصاديات المعلومات ونماذج ديناميكيات النظم.

هذا وينقسم الفصل الخامس إلى ثلاثة مباحث بحيث يخصص المبحث الأول والثاني لدراسة وتقييم نماذج اقتصاديات المعلومات والمبحث الثالث لدراسة وتقييم نماذج ديناميكيات الأنظمةوذلك على النحو التالي:

**المبحث الأول: نموذج اقتصاديات المعلومات لتقدير المنافع المالية لنظم المعلومات.**

* عناصر النظرية الاحصائية للقرار.

* تقدير قيمة نظم المعلومات التي توفر معلومات كاملة الصحة.

* تقدير قيمة نظم المعلومات التي توفر معلومات غير كاملة الصحة.

**المبحث الثاني:** دراسة قيمة (منفعة) المعلومات المحاسبية من خلال نظرية اقتصاديات المعلومات.

* بعض المفاهيم السابقة لقيمة المعلومات المحاسبية.

* ثلاثية قيم (منافع) نظام المعلومات المحاسبى.

* تقييم نماذج اقتصاديات المعلومات.

**المبحث الثالث:** دراسة وتقييم نموذج ديناميكيات الأنظمة.

## المبحث الأول

## نموذج اقتصاديات المعلومات لقياس

## قيمة المنافع المالية لنظم المعلومات

أن مفاهيم قيمة (منفعة) المعلومات قد تطورت غالبيتها من خلال اقتصاديات المعلومات التى ترتكز على مفاهيم المعاينة الاحصائية واحصاءات البايزن ونظرية القرارات الاحصائية. وفى هذا السياق فإن نظام المعلومات تكون له قيمة عندما تغير الرسائل المتولدة منه توقعاتنا بخصوص الاحداث بالحالة التى تسهل القرار وتحسن العوائد المتوقعة منه.

وكثير من العمل الرائد فى ميدان نظرية القرار الاحصائية واقتصاديات المعلومات يمكن أرجاعه إلى مارشاك وربابورت وفلثام ولافالى وموك[1] وإلى التحليل الاحصائى للقرارات الإدارية[2].

---

(١) أنظر:

- Jacob Marshak, **Op. Cit.**, pp. 1- 18.
- Alfred Rappaport, "Sensitivity Analysis in Decision Making," **The Accounting Review, Vol**. 42, No.3 (July, 1967), pp. 441- 56.
- Feltham, **Op. Cit**., pp. 684- 96.
- Irving H. Lavalle and A. Rappaport, "On the Economics of Enquiring Information of Imperfect Reliability," **Accounting Review,** Vol. 43, No. 2 (April, 1968), pp. 225- 230.
- Theodre Mock, **Op. Cit.**, (1971), pp. 765- 78.

(2) John C.G. Boot, "Payoff Tables, The value of Information and Bayesian Inference" Chapter 12 in **Statistical Analysis for managerial Decisions,** (N.Y.: McGraw- Hill Book Co., 1970), pp. 227- 54.

وتعرض النظرية الاحصائية للقرار لإستخدام قيمة المعلومات فى اتخاذ القرارات وتركز على الرسائل والتقارير التى تتم على ضوء المشاهدات المتعلقة بالبيئة وتعطى اعتبارات محدودة للميكانيكية التى يتم بها توليد هذه المؤشرات. وتتعرف اقتصاديات المعلومات (كفرع من النظرية الاحصائية للقرار) على نظام المعلومات باعتباره الوظيفة التى تحدد العلاقات بين البيئة والرسائل المتولدة كما توفر أساساً لتقدير منافع المعلومات وبالتالى توفر أساسا لتقييم أنظمة المعلومات البديلة.

وتنطوى النظرية الاحصائية للقرار على خمس عناصر رئيسية هى[1]:

١- الأهداف التى يسعى إلى تحقيقها متخذ القرار. (Objectives)

٢- الاحداث المتوقعة (State of Nature or Events)

٣- التصرفات البديلة التى يتم المفاضلة بينها. (Alternatives of Actions)

٤- توزيع احتمالى للأحداث (Probability Distribution)

٥- العوائد الشرطية (Conditional Payoffs)

فأى موقف قرارى ينطوى على متخذ قرار، أو مجموعة من

(1) Charles T. Clark and L.L Schkade, Statistical Analysis for Administration Decisions (N.Y.: South- Western Publishing Co.), pp. 406- 415.

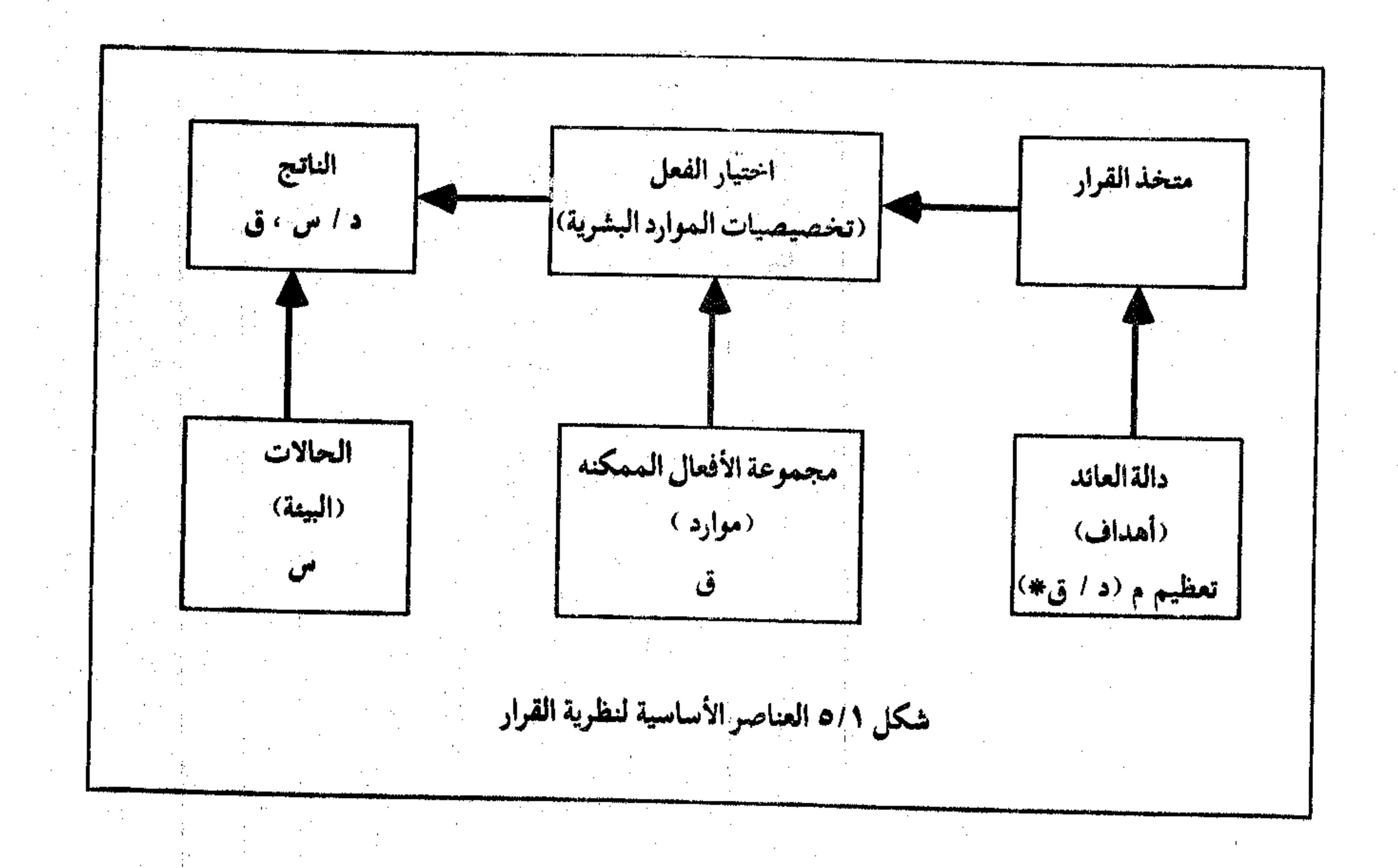
الأفراد، لديهم حاجة أو تقع عليهم مسئولية القيام باختيار معين. وإذا كان هناك أختيار يجب أن يتم فان تصرفين أو أكثر من التصرفات البديلة يجب أن تكون متاحة حتى يمكن أن يختار منها متخذ القرار أحداهما. والاختيار من بين التصرفات البديلة يسمى قرارا والهدف من المفاضلة بين التصرفات البديلة هو أختيار التصرف الذى يوفر أفضل عائد أو منفعة.

ومشكلة الاختيار بين التصرفات تنشأ بسبب أنه غير معروف باستمرار على وجه التأكد أى (الأحداث) سوف تقع. وهذه الاحداث ينظر إليها على أنها حالات بيئية تحدد الناتج من أختيار معين. وإذا كان هناك أكثر من ناتج (عائد) متعلق بأى تصرف فان احتمال وقوع كل ناتج يجب أن يحدد(1).

ويوضح الشكل التالى العناصر الرئيسية لنظرية القرارت الاحصائية.

---

(1) Ibid., p. 406.




شكل ١/٥ العناصر الأساسية لنظرية القرار

١- الأهداف:

وهى عبارة عن الأغراض أو الغايات التى يسعى إلى تحقيقها متخذ القرار وغالبا ما توضع هذه الأهداف فى صورة قواعد للحكم على مجموعة التصرفات البديلة المختلفة واختيار أحداها. وتنقسم الأهداف عموما إلى مجموعتين. الأولى أهداف تعظيم الربح والثانية أهداف تقليل الخسائر أو تقليل التكاليف. ومن أمثلة النوع الأول الهدف الخاص بتحقيق أكبر رقم أرباح ممكن – وهدف تحقيق أكبر مبيعات ممكنة. ومن أمثله النوع الثانى تحقيق أقل تكاليف أداء خدمه معينة – أو أقل تكاليف ممكنة فى إنشاء مشروع استثمارى معين. والحقيقة أن تحديد الأهداف فى صور مثالية بهذا الشكل يعتبر نوع من التبسيط الضرورى فى وضع النماذج وتشكيل النظريات. وعموما فأنه يؤخذ على هذا التبسيط للأهداف أمرين: الأول – أن متخذ القرار ليس دائما يسعى إلى اختيار البديل الذى يحقق أكبر ربح ممكن أو أقل تكاليف ممكنة. ذلك أن هناك عوامل أخرى غير كمية يأخذها متخذ القرار فى الحسبان عند أختيار البديل المناسب، الأمر الثانى يتعلق بوحدة القياس أو منفعة النقود، فقياس الربح أو حساب التكاليف غالبا ما يعتمد على فرض وجود علاقة خطية بين المنفعة والنقود (عدد الوحدات النقدية) هذا الفرض آثار أعتراض الكثيرين مما دعى البعض إلى إستخدام هدف تعظيم المنفعة بدلا من تعظيم الربح[1].

٢- الأحداث:

تمثل الاحداث فى نظرية القرار أحوال أو ظروف الطبيعة التى

---

(1) Ibid., p. 409.

يمكن أن تحدث خلال فترة العائد[1]. ومن أمثلة هذه الاحداث، الأحجام المختلفة من الطلب على السلعة أو الخدمة، استمرار انحرافات التكاليف غير الملائمة أو تصحيحها تلقائيا الظروف الاقتصادية من كساد أو انتعاش ورواج، مستويات مختلفة من جودة الإنتاج. ويعتبر التنبؤ بهذه الأحداث خطوة لتحديد حجم العائد المتوقع في ظل كل ظرف من هذه الظروف ومع كل استراتيجية من مجموعة الاستراتيجيات البديلة.

والواقع أن متخذ القرارات لا يحتاج إلى الأخذ فى الاعتبار جميع التفاوتات المختلفة فى حالات البيئة. فالتفاوتات يمكن تجاهلها إذا كانت لا تؤثر على تحليل متخذ القرار بمعنى أن المجموعة الفرعية للحالات المختلفة يمكن أن تمزج فى حالة واحدة، إذا كان العائد لكل فعل متساويا بالنسبة لكل الحالات التى أدمجت معا[2]. ولا شك أن الهدف من ذلك الدمج هو تقليل حالات الطبيعة (الأحداث) إلى أقل عدد ممكن ومجموعة الحالات المتبقية بعد حذف كل التفاوتات التى لا تؤدى إلى تفاوتات فى العائد تعرف بأنها مجموعة الأحداث الملائمة للعائد.

وعادة ما يتم عند التنبؤ بالاحداث التمييز بين ثلاثة أحوال يتم فيها اتخاذ القرار. الأولى أحوال التأكد الكامل، وهى الأحوال التى يكون فيها متخذ القرار لديه الفكرة الكاملة عن الأحداث ويستطيع أن يحدد بدرجة ثقة كاملة (١٠٠٪) بأن حادثا واحدا سوف يقع. وبديهى أن التنبؤ إلى هذه الدرجة بالاحداث التى سوف تقع يتطلب دراية كاملة بالظروف المحيطة والاعتماد على أدلة وحقائق موضوعية كافية. والنوع الثانى

(١) يقصد بفترة العائد الفترة التى يمكن أن يتحقق فيها العائد من القرار.

(2) American Accounting Asscoiation, Op.Cit., (1971), P. 304.

من الأحوال التى يتم فيها اتخاذ القرار هو ظروف الخطر Risk حيث لا يوجد تيقن كامل بالاحداث ولا دراية كاملة بما سوف يحدث فى المستقبل، لكن يستطيع متخذ القرار أن يتنبأ بوقوع مجموعة من الاحداث (سوف نرمز لها بالرمز س) - كل حدث وليكن س - فى هذه المجموعة سوف يقع باحتمال معين. معنى ذلك أن متخذ القرار فى هذه الظروف ليست لديه معرفة كاملة بالأحداث ولكن لديه فكرة كافية باحتمالات وقوع هذه الاحداث ويشترط فى هذه الاحتمالات أن تكون موضوعية Objective أى بناء على توزيعات تكرارية. والنوع الأخير من الظروف هو أحوال عدم التأكد، حيث تكون المعرفة بطبيعة الأحداث غير كاملة والاحتمالات غير محددة. وغالبا ما يفرق فى هذه الظروف بين أحوال عدم التأكد الذى يمكن فيه وضع احتمالات شخصية للأحداث بناء على خبرة ومعرفة متخذ القرار - وبين أحوال عدم التأكد الكامل أو الجهل بالظروف والاحداث والاحتمالات ، هذا النوع الأخير من ظروف اتخاذ القرار لا ينطبق عليه نموذج نظرية القرار بنيما توجد أساليب أخرى للتعامل معه(١).

وبأختصار فإن نظرية القرار تتعامل مع حالات الخطر - وكذلك مع أحوال عدم التأكد التى فيها يمكن وضع احتمالات للأحداث ولو على أساس التقدير الشخصى.

---

(١) من أمثلة هذه الأساليب قاعدة أكبر حد أعلى وقاعدة أكبر حد أدنى وقاعدة لابلاس وقاعدة عدم كفاية التبرير وقد تناول هذه القواعد بالتفصيل:

د. أحمد رجب، المحاسبة الإدارية. والأدوات التحليلية والاتجاهات السلوكية، (الإسكندرية: مؤسسة شباب الجامعة، (يناير ١٩٧٧)، الصفحات من ٦٣ إلى ٦٩.

### ٣- الاحتمالات:

أن دليل متخذ القرارات فى وضع احتمالات حدوث حالات الطبيعية هو أفتراض أنه يطاوع قواعد نظرية الاحتمالات. فيجب أن يحدد متخذ القرار لكل حدث س ينتمى إلى مجموعة الاحداث س (سوف يرمز لذلك س ∋ س) احتمال محدد وليكن ح س، وذلك على النحو التالي:

| الحدث س | الاحتمال ح س |
|---|---|
| $س_1$ | $ح س_1$ |
| $س_2$ | $ح س_2$ |
| $س_3$ | $ح س_3$ |
| . | . |
| . | . |
| . | . |
| $س_و$ | $ح س_و$ |

ويجب أن تراعى فى تقدير الاحتمالات القواعد التالية[1]:

١- ألا يقل احتمال أى حدث عن صفر، أى أن

صفر $\leq$ $ح_س$ لأى حدث

٢- أن مجموع الاحداث يجب أن يكون مساويا الواحد الصحيح، أى أن:

(1) J.S. Demski, information Analysis, (London: Addison- Wesley Pub. Co., Inc., 1972), p. 8.

$$\sum_{س \in س} ح_{س} = ١$$

٣- احتمال وقوع حدث يتكون من عدة أحداث فرعية تبادلية شاملة يساوى مجموع احتمالات هذه الأحداث.

**٤- التصرفات (الاستراتيجيات البديلة):**

أن متخذ القرار يجب أن يحدد التصرفات (الأفعال) البديلة Alternative- actions حيث يرمز لكل فعل بالرمز ق ولمجموعة الأفعال البديلة بالرمز ق حيث $ق \in ق$. ومن الناحية النظرية فان عدد البدائل لا يجب أن يقل عن أثنين ويمكن أن يصل إلى ما لا نهاية، وفعل واحد من هذه الأفعال البديلة هو الذى يتم أختياره. ويراعى عند تحديد الأفعال (الاستراتيجيات) البديلة أن يكون عددها محدودا لتسهيل عملية التقييم وذلك عن طريق استبعاد البدائل التى تبدو غير ممكنة أو يظهر منذ البداية أنها لا تحقق الأهداف المطلوبة.

**٥- العوائد الشرطية:**

ويرمز لها بالرمز د / س، ق أى أن تقدير العائد يتوقف على تحديد الحدث الذى سوف يقع (س)، الفعل أو البديل المعين (ق) ويفضل وضع العوائلد الشرطية فى شكل مصفوفة كالآتى:

## شكل ٥/٢

| الأفعال \ الأحداث | س ١ | س ٢ | س ٣ |
|---|---|---|---|
| ق ١ | د ٢١ | د ١٢ | د ١٣ |
| ق ٢ | د ٢١ | د ٢٢ | د ٢٣ |

ويتطلب تحديد العوائد الشرطية فهم كلى للموقف القرارى وعناصره الرئيسية والإيرادات والتكاليف للأنشطة المرتبطة به. وغالبا ما توضع تقديرات العوائد الشرطية فى صورة تدفقات نقدية مع الأخذ فى الحسبان القيمة الحالية للنقود إذا كان عنصر الوقت ذات أهمية فى اتخاذ القرار(١).

**نخلص مما سبق أن متخذ القرار يحدد فى موقف قرارى معين:**

**١- أحوال الطبيعة الملائمة للعائد (الأحداث) س.**

**٢- الأفعال (الاستراتيجيات) البديلة ق.**

**٣- احتمال وقوع كل حدث ح.**

٤- العائد الشرطى من كل زوج من الاحداث والأفعال د/س، ق.

ولاشك أن تحديد العناصر الأربعة يتوقف على خبرة متخذ القرار والتى يمكن أن نرمز لها بالرمز خ. ومن ثم فانه يمكن لنا أن نطلق على مجموعة (س، ق، ح، د/خ) بنموذج القرار A decision model(٢).

---

(1) G.A. Feltham, Op. Cit., p. 685.

(2) J.S. Demski, Op. Cit., P. 11.

ولأغراض التبسيط فاننا سنتجاهل ذكر خ، وأن كان مفهوما ضمنيا أن تحديد العناصر الأربعة الأخرى يتوقف على الخبره الحالية لمتخذ القرار، وتستخدم تلك العناصر الأربع فى تحديد القيمة Value المتوقعة لكل بديل وتحسب هذه القيمة على أساس ترجيح لعوائد الشرطية فى كل بديل بالاحتمالات المتعلقة بها. ويعتبر أفضل بديل، الفعل (الاسراتيجية) التى تعطى أكبر قيمة متوقعة إذا كان الهدف تعظيم الربح أو أقل قيمة متوقعة إذا كان الهدف تقليل التكاليف.

ويظهر الجدول التالى النموذج الأساسى للنظرية الاحصائية للقرار

وعلى الرغم من أن نظرية القرار فى نموذجها الأساسى لا تأخذ المعلومات صراحة فى الاعتبار.، إلا أن هذا النموذج يوفر الأساس لعدد من التحليلات التى تأخذ ناحية المعلومات مباشرة فى الحسبان. وربما أن أهم ناحية أساسية للمعلومات فى نظرية القرار هى تقدير قيمة المعلومات الكاملة وغير الكاملة[1].

**أ- تقدير قيمة المعلومات الكاملة:**

أن غرض المعلومات فى عملية اتخاذ القرار هو تخفيض عدم التأكد بالنسبة للناتج (العائد) الذ سوف ينتج من كل فعل. ويعنى هذا فى نظرية القرار تخفيض عدم تأكد لأى حدث يحتمل وقوعه فى فترة العائد. من الواضح أن أفضل المعلومات هى التى سوف تستبعد تماما عنصر عدم التأكد، وبالتالى تسمح لمتخذ القرار بتقدير الحالة[2] التى سوف تحدث بتأكد تام[3] بمعنى أنه إذا أستطاع نظام المعلومات أن يخطر متخذ القرارات بأن الحدث س سوف يقع بتأكد تام – فان متخذ القرار يختار من مجموعة الأفعال البديلة ق – ذلك البديل الذى سوف يحقق له أكبر عائد ممكن ويتجنب سائر البدائل الأخرى التى تكون منفعتها أقل. وحيث أنه يتم تقدير قيمة المعلومات الكاملة ولا نعرف بالتحديد القاطع أى الأحداث سيخطرنا بها نظام المعلومات فإننا نحسب القيمة المتوقعة للقرار فى ظل المعلومات الكاملة على أساس المتوسط المرجح لحاصل ضرب احتمالات الأحداث فى العوائد الشرطية لأفضل البدائل.

(1) A.A.A. Op. Cit., 1971, p. 302.

(2) The State (or Event).

(3) Idem.

## جدول ٣/٥

## النموذج الأساسي للنظرية الاحصائية للقرار

| الرمز | المعنى |
|---|---|
| ق = مجـ ق : | مجموعة الأفعال البديلة المتاحة لمتخذ القرار. |
| س = Σ س ؛ | مجموعة الأحداث الممكنة خلال فترة العائد |
| د ( س ، ق) | العائد (المنفعة) المتعلق بكل ناتج من الفعل ق والحدث س. |
| ح س | الاحتمال الأولى أن الحدث س سوف يقع[١] |
| م ( د / ق) = Σ (س ∈ س) د ( س ، ق) . ح س | العائد المتوقع إذا اختيار الفعل ق . |
| م (د / ق*) = أفضل (ق ∈ ق) [ Σ (س ∈ س) د (س،ق) . ح س) | العائد المتوقع إذا اختير الفعل الأمثل ق* |

---

(١) كثير من النماذج تفترض أن الحدث يكون مستقلاً عن الفعل المختار، ولكن في بعض الحالات فإنه يكون من المرغوب فيه أن نفترض أن الاحتمال الذى سوف يقع به الحدث يكون مشروطاً بالفعل المختار، فى هذه الحالة الأخيرة فإنه يتعين استخدام ح (س / ق) بدلاً من ح س.

والقيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة ورمزها ك هى الفرق بين:

(١) العائد المتوقع بافتراض أن متخذ القرار يستطيع أن يحصل على هذه المعلومات الكاملة (ورمزها هـ) وعندئذ يختار أفضل فعل على ضوء تلك المعلومات ويحسب هذا العائد كالآتى:

م ( د/ق*، هـ) = Σ (أفضل، س = س) (ق ∋ ق د (س، ق) . ح س)

(٢) العائد المتوقع من أختيار أفضل فعل على ضوء المعلومات الأولية لمتخذ القرار (م (د/ ق*)) .

بمعنى أن:

القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة ك =

Σ (أفضل، س = س) (ق ∋ ق (د / س، ق) . حس) − م (د / ق*)

وتمثل القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة حد أقصى لما يمكن أن يتحمله التنظيم فى سبيل توفير هذه المعلومات.

فإذا كانت قيمة المعلومات الكاملة غير اقتصادية لتدبير الانفاق على المعلومات الإضافية موضوع التحليل فانه لا جدوى من الحصول على هذه المعلومات.

### ب- تقدير قيمة المعلومات غير الكاملة:

أن المعلومات الكاملة قد لا تكون متاحة، وفى هذه الأحوال فان التقديرات الأولية للنواتج (للعائد) قد تتأثر بالمعلومات الإضافية رغم عدم كونها مؤكده تماما[1] فقد يطلب متخذ القرار من نظام المعلومات جميع بيانات إضافية وإجراء تنبؤات وتجارب وتحاليل جديدة وإعداد مجموعة من التقارير قبل اتخاذ القرار. المشكلة الآن هى كيفية تقدير قيمة المعلومات الإضافية قبل طلب هذه التقارير من نظام المعلومات.

بفرض أن بعض الرسائل (المؤشرات) قد تم تحويلها إلى متخذ القرار من نظام معلومات معين ع. قد تكون الرسالة عبارة عن رقم تكلفة معين مرسل له من قسم الحسابات أو قد تكون نتيجة أستقصاء للسوق أو أى مزيج آخر يمكن تخيله من الرسائل والأنظمة. وقبل أن يستلم متخذ القرار الرسالة فأنه لديه احتمال شخصى بأن الحدث (الحالة) س سوف يقع بتوزيع احتمالى مسبق ح س، حيث س ∈ س، وبعد استلامه الرسالة (ن) من النظام (ع) فإن متخذ القرار قد يغير دث س من ح س إلى ح (س / ن،ع)، حيث١٩٤الاحتمال المعين للح س ∈ س، بمعنى التحول من احتمال وقوع الحدث س إلى الاحتمال الشرطى لوقوع الحديث س إذا كانت الرسالة المرسلة هى ن ١ من نظام المعلومات ع. ويمكن وضع هذه الاحتمالات اللاحقة فى شكل مصفوفة كما فى الشكل التالى على فرض أن مجموعة الاحداث س = س$_1$، س$_2$، س$_3$ ومجموعة الرسائل ن = ن$_1$، ن$_2$، ن$_3$.

---

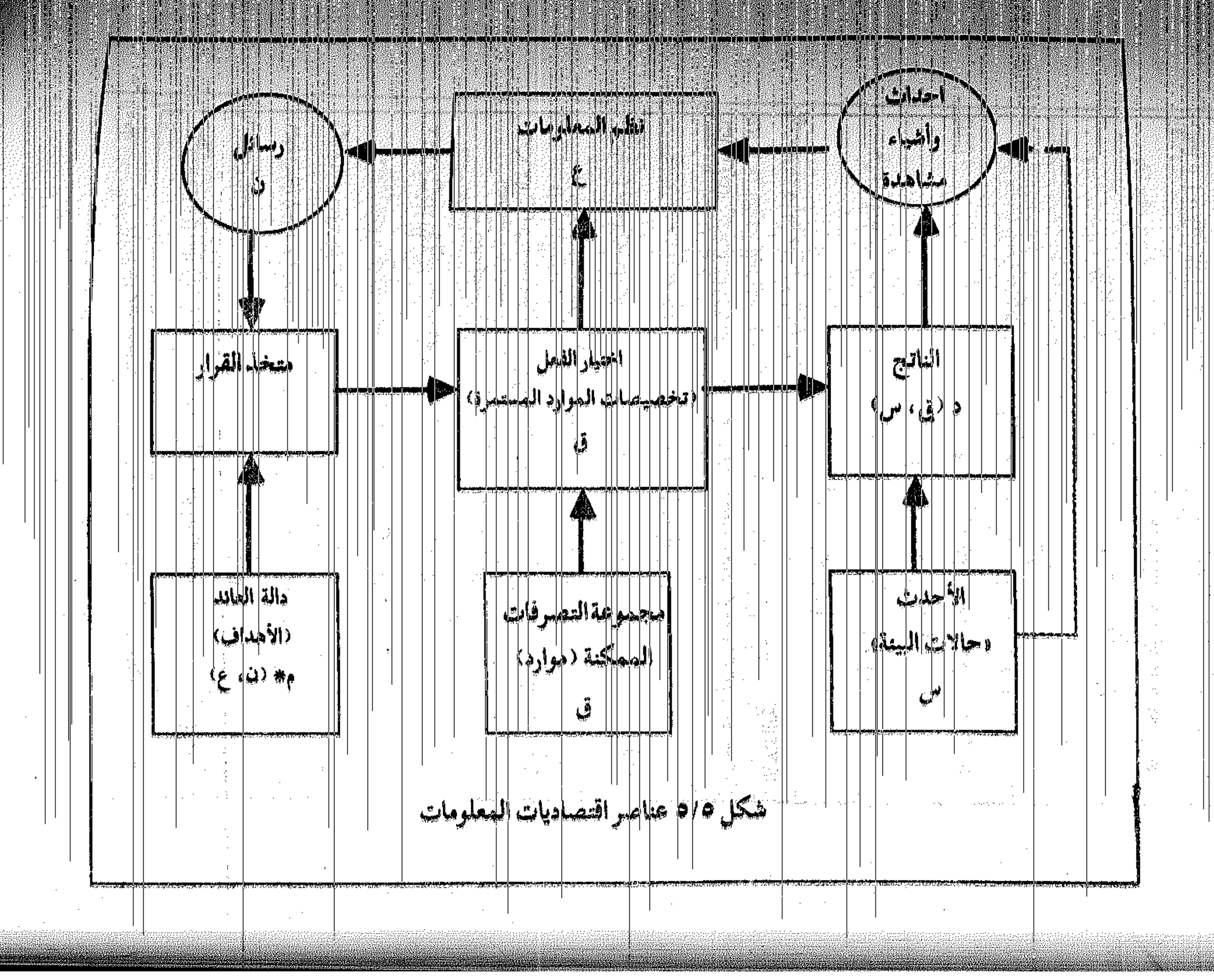
(1) G.B. Davis. Op. Cit., P. 177.

**شكل ٥/٤**

| الرسائل / الأحداث | ن١ | ن٢ | ن٣ |
|---|---|---|---|
| س١ | ح ن١ / س١ | ح ن٢ / س١ | ح ن٣ / س١ |
| س٢ | ح ن١ / س٢ | ح ن٢ / س٢ | ح ن٣ / س٢ |
| س٣ | ح ن١ / س٢ | ح ن٢ / س٣ | ح ن٣ / س٣ |

ويفسر الاحتمال ح ن١ / س١ على أنه احتمال استلام الرسالة ن١ التى تنبؤنا بوقوع الحدث س١ ويقع فعلا الحدث س١ . بينما الاحتمال ح ن١ / س٢ يفسر على أنه احتمال استلام الرسالة ن١ التى تنبؤنا بوقوع الحدث س١ ولكن يقع الحدث س٢. وتعبر الاحتمالات ح ن١ / س١، ح ن٢ / س٢، ح ن٣ / س٣ عن احتمالات نجاح نظام المعلومات فى التنبؤ بالاحداث س ١، س ٢، س ٣ أما باقى الاحتمالات الأخرى فتعبر عن فشل نظام المعلومات بالتنبؤ بهذه الاحداث. ويلاحظ أن مجموع الرسائل الخاصة بحدث معين = ١ صحيح. ويمكن استنتاج التوزيعات الاحتمالية لرسائل المعلومات بناء على تجارب عملية أو إحصائيات تاريخية أو خبرة ومعرفة شخصية بالأحداث والرسائل.

والحسابات الملائمة قد تم تنظيمها فى الجدول التالى رقم ٥/٦ والعناصر الأساسية للنموذج قد وضحت فى شكل رقم ٥/٥ ويلاحظ أن كلا من الشكل والجدول قد يشار إليهما على أنهما نموذج اقتصاديات المعلومات:




شكل ٥/٥ عناصر اقتصاديات المعلومات

جدول ٩/٥ القيمة المتوقعة للمعلومات غير الكاملة

ع = { ع } مجموعة أنظمة (أو عمليات أو تجارب) المعلومات البديلة المتاحة لمتخذ القرار.

ن = { ن } مجموعة الرسائل الممكنة المتولدة من أنظمة (عمليات) المعلومات الاحتمال الشرطى أن الرسالة ق سوف ترسل إذا كانت البيئة فى الحالة س، وكان نظام المعلومات المستخدم هو ع.

حع (س / ق) الاحتمال الشرطى أن الحالة س سوف تقع إذا تلقى متخذ القرارات الرسالة ن من نظام (عملية) المعلومات ع.

حع (س ، ن) الاحتمال الأولى أن الحالة س سوف تحدث وأن العلامة (الرسالة) ن سوف تتولد من عملية (نظام) المعلومات ع.

حع (ن) الاحتمال الأولى أن العلامة ن سوف ترسل من نظام (عملية) المعلومات ع.

إن متخذ القرار يجب أن يحدد واحدة من المجموعات الثلاثة التالية من التوزيعات الاحتمالية:

(١) حع (ن / س) وحس

(٢) حع (س ، ن)

(٣) حع (س / ن) وحع (ن)

ويمكن تحديد المجموعة (٣) كالآتى:

$$(١)\ ح_ع(ن) = \sum_{س \ni س} ح_ع(ن / س) \cdot ح_س$$

و:

$$(٢)\ ح_ع(س / ن) = ح_ع(ن / س) \cdot ح_س \div ح_ع(ن)$$

وهذه المعادلة الأخيرة تعد تطبيقاً لنظرية البايز:

إن احتمال ناتج معين على ضوء معرفة كل من المعلومات الجديدة والأولية = { احتمال المعلومات الجديدة بمعرفة الناتج × احتمال الناتج بمعرفة المعلومات الأولية } ÷ احتمال

المعلومات الجديدة بتوافر المعولمات الأولية.

**أولاً:**

العائد المتوقع الأقصى بتوافر نظام (عملية) معلومات معين والعلامة (الرسالة) المرسلة من هذا النظام يساوى:

$$\text{م}^*(\text{ن، ع}) = \underset{\text{ق} \in \text{ق}}{\text{أفضل}} \sum_{\text{س} \in \text{س}} \text{د} / \text{س، ق} \cdot \text{ح}_{\text{ع}}(\text{س} / \text{ن}).$$

ومعنى هذا أن تحديد أفضل بديل يتم كالآتى:

أ- تحديد البدائل الممكنة ق.

ب- حساب القيمة المتوقعة لكل بديل ق وذلك بإيجاد مجموع حاصل ضرب العائد الشرطى د/ س، ق فى الاحتمال اللاحق $\text{ح}_{\text{ع}}$ (س/ ن) وذلك بالنسبة لكل حدث $\text{س} \in \text{س}$ .

جـ- المقارنة بين القيم المتوقعة للبدائل المختلفة لتحديد أفضل بديل.

**ثانياً:**

إيجاد مجموع حاصل ضرب أفضل بديل بعد الحصول على كل رسالة فى الاحتمال الحدى الخاص بهذه الرسالة وذلك بالنسبة لكل رسالة $\text{د} \in \text{ن}$ ويكون الناتج هو القيمة المتوقعة بعد الحصول على المعلومات الإضافية ك ولو رمزنا لهذه القيمة بالرمز م * (ع) فإن:

$$\text{م}^*(\text{ع}) = \sum_{\text{ن} \in \text{ن}} \text{م}^*(\text{ن ، ع}) \cdot \text{ح}_{\text{ع}}(\text{ن})$$

**ثالثاً:**

والقيمة المتوقعة للمعلومات غير الكاملة (الإضافية) لنظام (عملية) معلومات معين (وسنرمز لهذه القيمة بالرمز ف) تساوى:

$$\text{ف}_{\text{ع}} = \text{م}^*(\text{ع}) - \text{م}(\text{د} / \text{ق}^*)$$

أى أنها تحسب بطرح القيمة المتوقعة قبل الحصول على المعلومات من القيمة المتوقعة بعد الحصول على هذه المعلومات.

والقيمة المتوقعة لنظام (عملية) معلومات معين يجب أن تقارن مع التكلفة المتوقعة للنظام. ونظام المعلومات الذى يقدر له أكبر قيمة صافية يكون مرغوبا فيه أكثر من غيره.

هذا وبعد أن عرضنا للنموذج الرياضى لتقدير المنافع من خلال نظرية اقصاديات المعلومات ننتقل لمناقشة مدى إمكانية الاستفادة من هذا النموذج فى تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية. علما بأن تطبيق هذا النموذج فى تقييم أنظمة معلومات محاسبية سنعرض له فى الفصل السادس بالباب الثالث.

## المبحث الثاني

## دراسة قيمة المعلومات المحاسبية من خلال نظرية أقتصاديات المعلومات

الواقع أن التطورات الحالية فى مفاهيم قيمة المعلومات قد اتصفت بالتركيز على قيمة المعلومات من خلال نظرية اقتصاديات المعلومات مع التأكيد على ناحية واحدة محدودة وهى القرار بمعنى أن نظام المعلومات تكون له قيمة فقط عندما تغير الرسائل المتولدة منه توقعاتنا بخصوص الاحداث بالحال التى تسهل القرار وتحسن العوائد المتوقعة منه وهذا يعنى أن منفعة النظام دالة لتوفير تقديرات احتمالية أفضل (أى بما يعادل تخفيض عنصر عدم التأكد) عن تلك الأحداث التى تؤثر على المشكلة القرارية. ويعتقد الباحث أن الاستمرار فى هذه المنهجية قد يهدم هذا الأسلوب فى مجال تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية حيث مازال التسجيل التاريخى للأحداث هو الأساس وأن البيانات المقدرة هى الاستثناء وهذا يعنى بعبارة أخرى أن البيانات المحاسبية سوف تفتقر إلى القيمة طالما أنها لا تركز بطريقة مباشرة على القاء الضوء على الأحداث الجارية والمستقبلة ومن ثم فان قيمة النظام المحاسبى للمعلومات لا تستمد فقط من قيمته الأقتصادية فى تسهيل اتخاذ القرارات (أو اتخاذ قرارات أفضل) بل يستمد قيمته أيضا مما يوفره من بيانات محاسبية تفيد فى مجالى التعلم وبناء النماذج أى أن للنظام المحاسبى ثلاثة قيم:

١– قيمة اقتصادية للمعلومات.

٢– قيمة النظام فى مجال التعلم (قيمة النموذج).

٣– قيمة النظام فى مجال فعالية الفعل (التدفق العكسى للمعلومات).

وبناء على هذا فإن بقية هذا المبحث سيخصص لمناقشة ثلاثة نقاط بالتحديد:

١- عرض للدراسات الرائدة فى مجال نظرية اقتصاديات المعلومات بما يظهر أن التركيز تم على أساس أهمية المعلومات فى مجال القرار.

٢- مناقشة المفاهيم الثلاثة المقترحة لنظام المعلومات المحاسبى.

٣- تقييم نماذج اقتصاديات المعلومات.

**أولاً: بعض المفاهيم السابقة لقيمة المعلومات:**

فى استقصاء الطرق التى ينظر بها إلى المعلومات على أن لها قيمة يظهر جليا أن التركيز كان منصبا على ناحية القرار. وكثيرا من العمل الرائد فى هذا الميدان يمكن ارجاعه إلى مارشاك[١] وإلى احصاءات الأعمال[٢]. ولقد تم تبسيط نموذج أكثر نمطية للقيمة المتوقعة للمعلومات فى العديد من الدراسات مثل دراسة موريس[٣] الذى ناقش القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة حيث بين أن الرسالة (لمعلومات) المعينة تكون لها قيمة عندما نتوقع أن متخذ القرار يستطيع أن يحسن تقديره لحدث معين غير قابل للرقابة مثل الطلب السوقى ويكون فرض المعرفة المسبقة لحساب القيمة الاقتصادية للمعلومات الكاملة جوهريا. وهناك أيضا فال ورابورت[٤] اللذان ناقشا اقتصاديات الحصول على معلومات

(1) J. Marshak, Op. Cit.

(2) John C.G. Boot, Op.Cit, Pp. 327- 354.

(3) W.T. Morris, Managenent Science (N.Y.: Prentice-Hall Book Co., 1968).

(4) Friving Lavalle & Alfred Rappaport, Op.Cit., pp. 225- 230.

غير كاملة اعتمادا على الدراسة التى اجراها رابورت وتطويرا لها. حيث إستخدما تحليل الحساسية ونظرية القرار الاحصائية فى اتخاذ قراربصدد المعلومات (بمعنى هل جزء معين من المعلومات يكون مطلوبا؟) وخلصا إلى أنه إذا كانت قيمة قرار معين بإستخدام مدخل تحليل الحساسية غير حساسة للمتغيرات المقدرة، فإن القرار بعدم الحصول على معلومات إضافية يمكن أن يتم بدون الالتجاء إلى نموذج القرار الاحصائى. أما إذا كانت قيمة القرار المعين حساسة لتلك المتغيرات وكان قرار المعلومات غير واضحا فإن نموذج القرار الاحصائي يمكن إستخدامه كمرشد لاتخاذ قرار المعلومات.

وهناك بحوث أخرى قد بسطت التصور الأصلى للقيمة الاقتصادية للمعلومات وإستخدمت النماذج الاحصائية لتقدير قيمة المعلومات. على سبيل المثال نجد فلثام[1] الذى وضع اطارا نظريا لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية من خلال نظرية القرار الاحصائية وبين أن النظام المحاسبى ولو أنه يرسل إشارات عن الأحداث السابقة إلا أنه افترض وجود علاقة بين الأحداث الماضية والأحداث المستقبلة تجعل من الممكن التنبؤ بطريقة احتمالية بالأحداث المستقبلة على ضوء الاحداث السابقة ونظام المعلومات المحاسبى المستخدم. وخلص إلى أن المعلومات الملائمة هى المعلومات التى تزيد من دالة العائد وإلى أن نظام المعلومات يمكن أن يقيم على أساس مقارنة عائد القرارات المتوقعة من عدة أنظمة بديلة واختيار النظام الذى يوفر أحسن عائد صافى والذى على أساسه تحدد قيمة المعلومات.

ويؤخذ على دراسة فلثام هذه ما يلى:

(1) Gerald Feltham, Op.Cit., pp. 684- 696.

١- التركيز على ناحية القرار فى تقدير قيمة نظم المعلومات المحاسبية.

٢- أنه حتى بالنسبة لنظم المعلومات المحاسبية التى ترتكز على ناحية القرار فى تقييمها فإن النموذج الذى إستخدمه فلثام يتطلب كثير من الفروض التبسيطية حتى يكون فعالاً ومناسبا. ومما لا شك فيه أن عملية الاستبعاد والتبسيط قد تحذف متغيرات جوهرية مما قد يقضى على فائدة النتائج.

٣- أنه لو استخدمت متغيرات كثيرة فى نموذج فلثام فان الصعوبات الرياضية للنموذج تكون واضحة.

ولقد قام فلثام بعد ذلك بدراسة أخرى مشتركة مع ديمسكى لدراسة طبيعة نماذج القرارات ونماذج تقييم المعلومات والعلاقات المترابطة بينهم وانتقل الكاتبان من التنبؤ بالأحداث أو تقديرها إلى تقدير معالم نموذج القرار(١).

ويؤخذ على نماذج فلثام وديمسكى أنهم لم يأخذوا فى الاعتبار منفعة التعلم الناتجة من التدفق العكسى لنتائج القرارات. فقيمة المعلومات المحاسبية ليست فقط فى مساهمتها فى تخفيض عدم التأكد مقاساً بالزيادة فى دالة العائد، إنما المعلومات المحاسبية لها وظائف ثلاثة(٢):

١- التسجيل - ماينجز هل هو جيد أى سئ؟

---

(1) G.Feltham and J. Demski., "The Use of Modles in Information, "The Accounting Review, Vol. 45, No.4 (Oct., 1970), pp. 623- 638.

(2) H.A. Simon, Hguet Z, Kow, G. Kozmetsky and G. Tyndall. Centeralizion and Decentralization in Organizing the Controller's Department (Controllership Foundation, 1954), pp. 2-3.

٢- توجيه الانتباه - ما هى المشاكل لتى يجب أن نهتم بها؟

٣- حل المشاكل - من بين الطرق العديدة لتأدية العمل ما هو أفضلها؟

وتتجاهل جميع هذه الدراسات والنماذج السابقة الدور الذى تلعبه البيانات المحاسبية في التسجيل وتوجيه الاهتمام. ومن وجهة نظر التعلم فإن ينج[1] قد قام بتنظيم الامتداد الجوهرى نحو مشكلة القرار الديناميكية. ولقد أظهر بإستخدام نموذج اقتصاديات المعلومات أن كل من قيمة المعلومات لفترة واحدة والقرارات المثلى تكون حساسة لعدد من فترات القرار وأكثر أهمية من ذلك فأن ينج قد قرر ضمنا قيمة (منفعة) التدفق العكسى للمعلومات. كما ميز موك بين نوعين من التعلم[2]:

١- تعلم النظام أو النموذج الذى يؤثر على العائد.

٢- تعلم أى استراتيجيات القرار تكون أكثر فعالية (منفعة فعالية الفعل كما أطلق عليها موك).

يخلص الباحث من استعرض النماذج السابقة والبحوث المستمدة فى ميدان اقتصاديات المعلومات إلى أن نظرية القرارات الاحصائية يمكن إستخدامها فى تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية وأنه يمكن تقييم النظام المحاسبى المعين على أساس قيمته الاقتصادية فى مجال

(1) C.C. Ying, "Learning by Doing-An Adaptive Approach to Multi Period Decision, "**Operation Research** (Sept. Oct., 1967), pp. 797- 812.

(2) Theodre Mock, "The Value of Budget Information, "**The Accounting Review**, Vol. 48, No.3 (July, 1973), p. 5.

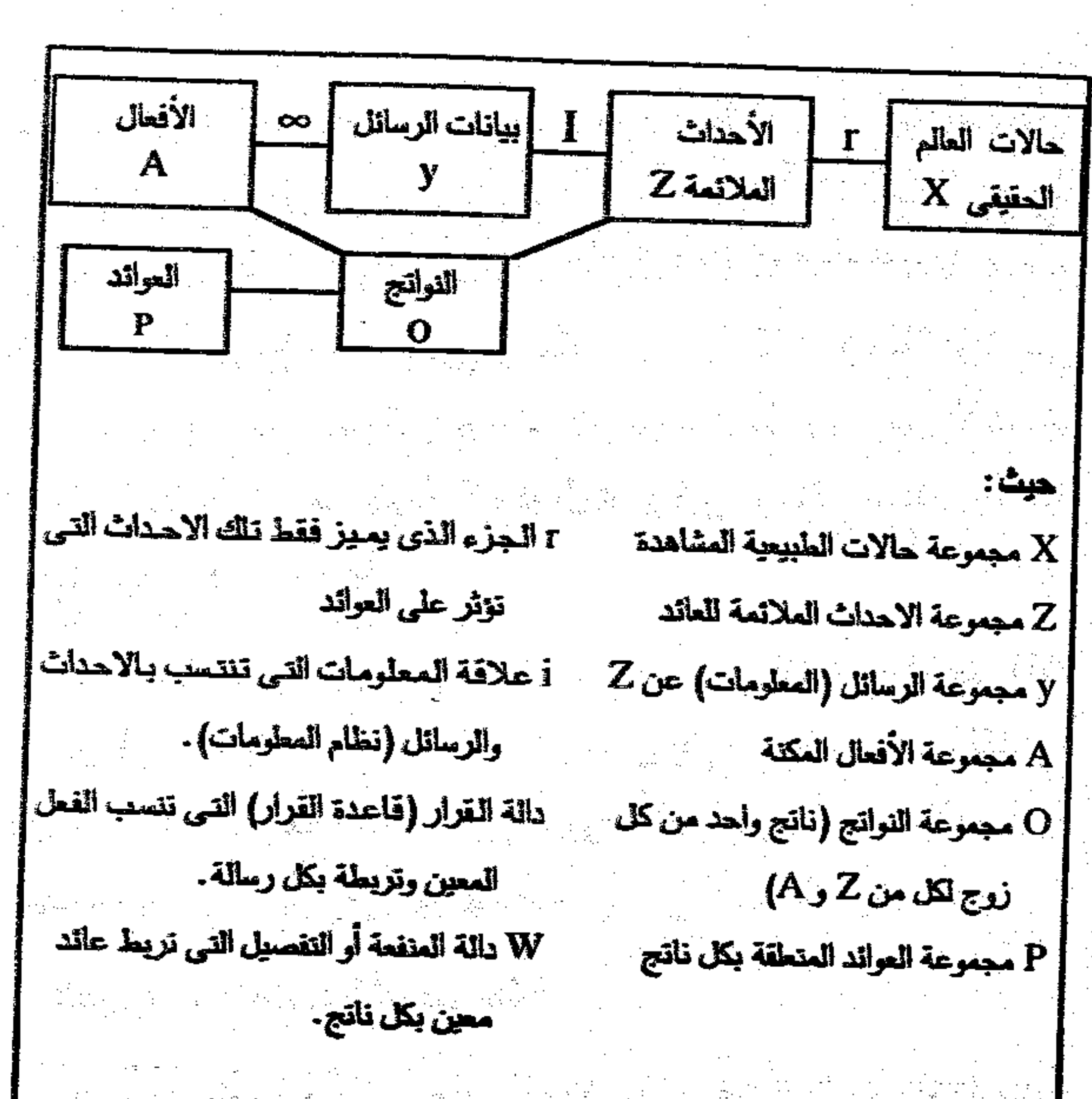
القرارات أو على أساس قيمته فى مجال التعلم حسب طبيعة نظام المعلومات المحاسبى والهدف منه.

ويرى الباحث أن هذا المدخل يناسب أنظمة المعلومات المحاسبية بصفة خاصة حيث أنه إذا لم نأخذ بالمنفعة التعليمية لنظام المعلومات المحاسبى عند تقييم مدخل التكلفة والمنفعة فانه ربما تهدر معظم الأنظمة المحاسبية على أساس أن كثير من الأنظمة المحاسبية قد لا يكون لها قيمة اقتصادية من وجهة نظر حل المشاكل واتخاذ القرارات باعتبار أن كثير من الأنظمة المحاسبية للمعلومات قد لا يركز على هذه الناحية ويوجه اهتمامه إلى نواحى التسجيل وتوجيه الانتباه كما أسلفنا.

**ثانيا: ثلاثية قيم نظام المعلومات المحاسبي وفقا لدراسة موك:**

لقد كان الغرض الأساسي لدراسة موك هو أن الرسالة (المعلومة) المعينة المتولدة من نظام المعلومات المحاسبى لها ثلاثة قيم محتملة[1]: القرار، النموذج والتدفق العكسى – وأن كل احتمال يجب أن يؤخذ فى الاعتبار عند تقييم نظام معين للمعلومات المحاسبية. ويوضح النموذج التالى العلاقات الأساسية بين المعلومات والقرار والعائد فى تلك الدراسة.

(1) Thoedre Mock, Op.Cit., (1971), pp. 768- 71.




**شكل ٧/٥ نموذج اقتصاديات المعلومات للمعلومات والقرار العائد (١)**

ويفترض موك أن متخذ القرار أو مصمم نظام المعلومات يفترض فيه أن يكون قادراً على تحديد كل المكونات لهذا النموذج بالإضافة إلى العلاقات الاحتمالية بين الأحداث والرسائل. بمعنى افتراض أن متخذ القرار يبدأ بمجموعة من البدائل A (ق)(٢) ومجموعة الأحداث الملائمة

---

(1) Ibid., p. 769.

(٢) الرمز A يشير إلى دراسة موك أما الرمز ق (وعموماً الرموز التى باللغة العربية) تشير إلى نموذج نظرية القرار الاحصائى واقتصاديات المعلومات الذى عرضه الباحث فى الفصل الرابع.

للعائد Z (س)، ونموذج معين يربط الأحداث بالأفعال البديلة والنواتج، ودالة المنفعة للنواتج الممكنة والاحتمالات الأولية للأحداث $\varnothing Zi$ (ح$_{س}$) والرسائل $\varnothing Y\,i$(ح $_{ن}$) والاحتمالات الشرطية للرسائل لأحداث معينة $\varnothing$ت( (ح (ق / س) ويمكن عرض هذه العلاقات في (Yi / Z مصفوفات مثل مصفوفة النواتج $\varnothing ij$ (العائد) من كل زوج من الأحداث Zj والبدائل ai[1]، ومصفوفة الاحتمال الشرطي لرسالة معينة بالنسبة لحدث معين (Yi / Zj) $\varnothing$[2].

إن مشكلة القرار التي يتم دراستها باستمرار في النماذج (كمثل ذلك المبين في الشكل ١ / ٥) هي الاختيار الذي يتم في نفس الوقت لقاعدة قرار معينة ونظام معلومات معين I. ووفقاً لهذا فإن القيمة الاقتصادية للمعلومات EVI يمكن تعريفها بهذا المعنى على النحو التالي:

**١- القيمة الاقتصادية للمعلومات:**

إن نظام المعلومات المعين ويطلق عليه غالباً هيكل المعلومات يتصف بالعلاقات التالية: $\varnothing$(Yi / Zij أو [ح (ن / س)]حيث أنه في ظل المعلومات كاملة الصحة فإن:

$$\varnothing \quad (Yi / Zj) = 1 \qquad \text{عندما} \qquad i = j$$

وكذلك

$$\varnothing \quad (Yi / Zj) = 0 \qquad \text{عندما} \qquad i \neq j$$

ويلاحظ أنه باستخدام نظرية بايز وبافتراض استقلال الأحداث

---

(١) مثال لهذه المصفوفة راجع صفحة ١٩٠ (شكل ٢ / ٥)

(٢) كمثال لهذه المصفوفة راجع صفحة ١٩٦ (شكل ٤ / ٥).

والرسائل فإن احتمال وقــوع حـدث معين على ضـوء رسالة معينة $\varnothing(Zj / Yi)$ يمكن أن تحدد كالآتى:

$$\varnothing (Zj / Yi) = \varnothing (Zj) \quad \varnothing (Yi / Zj) \div \varnothing (Yi)$$

وتعاريف قيمة المعلومات من الناحية الاقتصادية تحدد أما على أساس مفهوم إجمالى أو صافى أو تفاضلى[1] وذلك على النحو التالى:

* القيمة الاقتصادية المتوقعة لنظام المعلومات I

GEV (Gross Economic Value) =

$$\Sigma_j = [\Sigma_i w \{Z_j, \alpha^* (Z_j, Y_i)\} \varnothing (Z_j)] \varnothing Y_i$$

حيث Yi تشير إلى الرسائل المختلفة التى يتم ارسالها من نظام المعلومات I. أما * فتشير إلى قاعدة القرار المثلى التى تحسب عادة عن طريق تعظيم الدالة المتوقعة للعائد.

* القيمة الصافية المتوقعة للنظام I تعادل قيمته الاجمالية منقوصاً منها تكلفة المعلومات. بمعنى

NEV (Net Economic Value) = GEV (1) - C (1)

* القيمة التفاضلية (الحدية أو المقارنة) لنظامين للمعلومات $I_1$ ، $I_2$ تعادل $NEV_{I_1} - NEV_{I_2}$ والقيمة الاقتصادية للمعلومات كما جاءت فى تعاريف ومعادلات موك السابقة مشتقة من نظرية اقتصايات المعلومات ولا جديد فيها وسبق عرضها بالتفصيل فى الفصل الرابع إلا أن موك لم يكتف كما سبق أن ذكرنا بالقيمة الاقتصادية للمعلومات فى تقييم أنظمة

(1) Ibid., p. 770.

المعلومات المحاسبية بل ذكر أن هناك قيم أخرى لابد أن تأخذ فى بعض الأحيان لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية خصوصاً فى الحالات التى لا يتوافر فيها شرط المعرفة المسبقة بالعلاقات الاحتمالية بين المتغيرات المختلفة. ذلك أن استبعاد هذا الشرط يؤدى إلى وجود قيم محتملة مختلفة لنظام المعلومات ويرى موك إمكان الوصول إلى تلك القيم عن طريق مدخل EVI حيث يكون القرار هو قرار بحث A re-search decision (ما هو النموذج الذى سوف نفترضه) وليس قرار فعل معين An action decision.

**٢- قيمة النموذج للمعلومات MV (1) Model Value of Information**

عرف موك هذه القيمة بأنها الزيادة المتوقعة فى العائد الناتجة من نظام معين للمعلومات يسمح لمتخذ القرار بتحسين نموذجه (أو نظرته للأحداث)(١). وفى التطبيق فإن قيمة النموذج تتحقق من مقارنة نظامين أو أكثر المعلومات.

إن المعلومات التى يمكن أن تكون لها قيمة فى تحسين النموذج الذى يدركه متخذ القرار يمكن أن تفسر من خلال نموذج القيمة الاقتصادية للمعلومات (EVI)، مثل هذه المعلومات يمكن التفكير فيها على أنها تحرك عدم التأكد بخصوص الاحتمالات الأولية (المسبقة) للأحداث ولاحتمال نواتج لأحداث معينة. بعبارة أخرى فإنه من خلال نموذج القيمة الاقتصادية (EVI) فإن المعلومات تكون لها قيمة إلى المدى الذى تستبعد به عدم التأكد عن احتمال وقوع حدث معين على ضوء ارسال رسالة (تقرير) معين.

---

(1) Ibid., pp. 770 - 771.

### ٣- قيمة فعالية الفعل (التدفق العكسى) للمعلومات AEV (1)

عرف موك هذه القيمة بأنها: «الزيادة المتوقعة فى العائد الناتجة من تغير معين فى دالة المعلومات التى تقود إلى نموذج أفضل لمضمون وفعالية البدائل من القرارات»(١). بمعنى أن هذه القيمة تشتق من تحسين مقدرة متخذ القرارات على تحديد النتائج المحتملة لأفعاله (لقراراته) على ضوء أحداث ورسائل مختلفة أن كثيراً من القرارات التى تنطوى على معلومات مالية يكون التدفق العكس مطلوباً لكى تقيم استراتيجيات القرار (أو بما يعادل تقييم الأداء الإدارى)، وذلك لاختيار النماذج الافتراضية (التخمينية) عن العلاقات بين الأحداث والأفعال السابقة والحالية وحتى للمساعدة على التعرف على وجود مشكلة ما.

وعموماً فإن أى من القيم الثلاثة أو غيرها من القيم يمكن من وجهة نظر الباحث اشتقاقها جميعاً من خلال نظرية اقتصاديات المعلومات. أو ما يطلق عليها موك بالقيمة الاقتصادية للمعلومات.

والخلاصة أن المدخل الحديث لتبويب القيم المحتملة لنظام المعلومات يعتمد على تبويب ثلاثى القيم:

١- القيمة الاقتصادية لنظام المعلومات. وتستخدم فى تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية التى تصمم بهدف تحسين اتخاذ القرارات سواء كان هذا التحسين ناتجاً من توقيت أفضل للمعلومات أو تجميع وعرض بيانات إضافية أو غيرها من الخصائص المرغوبة فى **المعلومات.**

والشرط الأساسى لاستخدام القيمة الاقتصادية فى التقييم هو معرفة

(1) Ibid., p. 771.

متخذ القرار (أو مقيم المعلومات) للعلاقات بين متغيرات القرار أو ما يطلق عليه معرفة نموذج القرار.

٢- قيمة النموذج لنظام المعلومات. وتستخدم فى تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية التى تصمم بهدف توفير معلومات تغذية عكسية تساهم فى توفير فرص تعلم لمتخذى القرارات (أو مقيمى المعلومات) فى حالة عدم تأكدهم من هيكل المشكلة أو إذا كان هذا الهيكل يتوقع أن يتغير من فترة لأخرى. عندئذ فإن المعلومات يمكن أن تكون مفيدة ونافعة فى تحسين نموذج متخذ القرار بصدد المشكلة.

٣- قيمة فعالية الفعل لنظام المعلومات. وتستخدم هذه القيمة فى تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية التى تصمم بهدف توفير معلومات تغذية عكسية تساهم فى توفير فرص تعلم لمتخذى القرارات (أو مقيمى المعلومات) فى حالة عدم تأكدهم من العلاقات بين فعاليات الاستراتيجية المثلى وبالتالى فإن نظام المعلومات الذى يساهم فى ترجيح استراتيجية على أخرى تكون له قيمة هى قيمة فعالية الفعل بمقدار الفرق يبين عائد الاستراتيجتين. وهذه القيم الثلاثة يمكن اشتقاقها من خلال نموذج اقتصاديات المعلومات الذى يعتبر فرع من نظرية القرار الاحصائية. وهذا يعنى أن هذه النظرية قد أثبتت صلاحيتها فى مجال التعلم (النموذج وفعالية الفعل) فضلاً عن صلاحيتها الأساسية فى مجال اتخاذ القرارات. ويرى الباحث أن أنظمة المعلومات يتم تصميمها لأغراض التغذية العكسية والتدفق العكسى (مثل أنظمة المحاسبة المالية) يجب أن تقيم وفقاً لهذا الغرض. وعلى ذلك ففى مثل هذه الأنظمة فإن التعديلات المقترحة لنظام المعلومات لإنتاج قرار أفضل أو قيمة اقتصادية

أعلى يجب أن تقابل بتكلفة التعديل متمثلة علاوة على تكلفة التشغيل بالخسارة فى قيمة النموذج والتدفق العكسى الناتجة عن التعديل. كما أن مثل هذه الأنظمة قد تختلف فى خصائص التغذية العكسية وبالتالى فإننا نتوقع أن يؤدى هذا الاختلاف إلى تفاوت فى التعلم وبالتالى فى قيمة هذه الأنظمة التى هى المعيار فى المفاضلة الرشيدة بينها. فإذا كنا سنتجاهل أو لم ندرك هذه الظاهرة (التعلم) فإن هذه الأنظمة كان سيتم المفاضلة بينها على أساس القيمة الاقتصادية فقط والتى تكون متساوية بينها مما يؤدى فى النهاية إلى فشل التقييم وعدم جدواه.

**ثالثاً: تقييم نماذج اقتصاديات المعلومات:**

إن الخصائص التى يوفرها نظام المعلومات فى الرسائل (التقارير) التى ترسل إلى متخذى القرارات تؤثر دون شك على منافع المعلومات. وأهم هذه الخصائص هى الدقة والفاصل الزمنى للمعلومات، وفترة تغطية المعلومات والتأخير فى المعلومات ودرجة التفصيل أو التجميع، ودرجة الاستثناء، وأخيراً التعلم (تحسين نموذج متخذ القرار أو تقييم الاستراتيجيات البديلة عن طريق التغذية العكسية).

وتعتبر نظرية اقتصاديات المعلومات أداة ممتازة للتعبير عن منافع المعلومات كدالة لدقة هذه المعلومات. كما أمكن للباحث عن طريق الاستعانة بمنهج موك أن يوفر دراسة رقمية باستخدام مثال توضيحى لإبراز ظاهرة التعلم وإمكان تقدير منفعتها من خلال مدخل نظرية اقتصاديات المعلومات (وذلك فى الفصل السادس). أما عن درجة

التفصيل والتجميع فلعل دراسة بتروورث[1] تأتى كرائد لهذه الدراسات (فى مجال نظام محاسبى مالى للمعلومات) وكذلك فلثام[2] (فى مجال نظام لمعلومات التكاليف).

إلا أن ضمان القابلية العامة لتطبيق هذا المدخل يتطلب ضرورة أن مدخل نظرية اقتصاديات المعلومات يكون أيضاً قادراً على التعبير عن منافع المعلومات كدالة لخصائص التقارير الأخرى المتبقية وهى توقيت المعلومات (بأبعاده الثلاثة: الفاصل والفترة والتأخير) ودرجة الاستثناء.

على أن هناك بحوث يرى الباحث أن لها قيمة فى مجال البحث عن الطرق الكفيلة بأخذ البعد الزمنى ودرجة الاستثناء فى تحليل أنظمة المعلومات المحاسبية مما يساهم فى تنمية مدخل نظرية اقتصاديات المعلومات. وهذه البحوث يقودها فى هذا الاتجاه جاكوب مارشاك وروى رادنر[3]. وإن كانت مازالت تقسم بالعرض النظرى فقط والبعد عن المجال المحاسبى.

نخلص من ذلك إلى أن نظرية اقتصاديات المعلومات توفر حالياً إطاراً نظرياً شبه متكامل[4] لتقييم الأنظمة المحاسبية وذلك بشرط أساسى وهو أن القرارات التى تتم من خلال نظام المعلومات لا تؤثر

---

(1) John E. Butterworth, "The Accounting Systems as and Information Function", Journal of Accounting Research, Vol. 10, No. 1 (Spring, 1972), pp. 1 - 27.

(2) G. Feltham, (1977), op. cit., pp. 24 - 70.

(3) Jacob Marshak and Roy Radner, Economic Theory of Teams (New Haven and London: Yale University Press, 1972).

(٤) لأن عنصر التوقيت لم يحظ بالدراسات التى تبرز العلاقة بينه وبين منفعة المعلومات واعتبرته كثير من الكتابات فى مجال نظرية القرار الاحصائية متغير وصفى ليس كمى فى مجال تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية.

على الأحداث فإذا توافر هذا الشرط فإن مدخل نظرية اقتصاديات المعلومات يمثل أداة ممتازة لاشتقاق منافع المعلومات. أما إذا كان هناك تفاعل بين القرارات والأحداث فإن الباحث بتحليله سيثبت أن هذا المدخل قد يكون أقل فائدة وأن مدخلاً بديلاً قد يكون ضرورياً.

لقد ظهر للباحث أن بعض الصعوبات الرياضية يمكن أن تنشأ فى اشتقاق التوزيع الاحتمالى للأحداث فى حالة ما إذا كانت القرارات تؤثر على الأحداث. وبالرجوع إلى عناصر نظرية القرار الاحصائية فى الفصل الرابع يتبين لنا أننا نحتاج إلى التوزيع الاحتمالى لحساب المنافع المالية للمعلومات فى حالتين:

الحالة الأولى: عند حساب التوقيع الرياضى للعائد فى الفترة فى حالة اتخاذ القرار بدون الحصول على المعلومات.

الحالة الثانية: عند حساب التوقع الرياضى للعائد فى الفترة فى حالة اعتماد القرار على المعلومات.

ولنبدأ أولاً بالحالة الأولى وهى اتخاذ القرار بدون معلومات. فى هذه الحالة فإن كل الاستراتيجيات البديلة الممكنة يجب تقييمها. وطالما أن الفعل (الاستراتيجية) المعين يؤثر على الأجداث، فإن التوزيع الاحتمالى للأحداث سوف يختلف مع كل استراتيجية من الاستراتيجيات المستقلة. فإذا كان هناك ق من الأفعال الممكنة فإن ق من التوزيعات الاحتمالية المختلفة يجب تحديدها. وعلى ضوء التفاعل المفترض بين الأفعال والأحداث فإنه قد لا يكون أمراً سهلاً أن تشتق كل من هذه التوزيعات تحليلياً. ويكون الأمر أكثر صعوبة فى حالة القرار المبنى على المعلومات سواء تعلق الأمر بتحديد العائد المتوقع

للمعلومات الكاملة أو في حالة العائد المتوقع للمعلومات غير كاملة الصحة (الإضافية Imperfect) .

فعندما يتعلق الأمر بتقييم عائد المعلومات الكاملة فإن استراتيجية القرار الأمثل تتوقف (كما سبق أن ذكرنا في الفصل الرابع) على اختيار أفضل فعل لكل حدث بما يحقق أكبر عائد ممكن. عندئذ فقط يكون من الضروري إيجاد التوزيع الاحتمالي للأحداث الذي سوف يطبق عند تتبع الاستراتيجية المثلى للقرار. ولا شك أن مثل هذه التوزيعات الاحتمالية يمكن الحصول عليها من دورة محاكاة فردية التي تتضمن فيها استراتيجية القرار المثلى. وفي بعض الحالات الخاصة فإنه يمكن أيضاً استخدام البرمجة الديناميكية الاحتمالية probabilistic Dynamic Programming بدلاً من المحاكاة للحصول على عائد المعلومات الكاملة.

وعندما يكون العائد المطلوب هو عائد المعلومات الغير كاملة فإنه يجب أيضاً البدء بمعرفة احتمالات الرسائل لكل حدث ح (ن / س) واحتمالات الأحداث $ح_س$ (احتمالات أولية). ومن هذه الاحتمالات يتم الحصول على الاحتمالات الحدية للرسائل $ح_ن$ والاحتمالات اللاحقة للأحداث لكل رسالة ح (س / ن) والمعلومات الأخيرة تكون بالفعل ضرورية لايجاد الاستراتيجية المثلى في مواجهة المعلومات غير الكاملة. ولكن الاستراتيجية التي سوف تختار سوف تؤثر طبقاً لفرضنا على $ح_س$. ومن الواضح أن المشكلة يمكن حلها عن طريق المحاكاة Simulation على أنه يجب أن نلاحظ في هذه الحالة أن تشغيل (دوران) Run واحد يكون مطلوباً لكل استراتيجية قرار ممكنة، بسبب أن ح س / ن تعتمد على ناتج دورة المحاكاة ونحن لانستطيع أن نطبق أسلوب شجرة القرار لإيجاد الاستراتيجية المثلى. لأنه لعدد م من

الأحداث وعدد ن من احتمالات الأحداث الممكنة المختلفة فإن عدد دورات المحاكاة المطلوبة نم. وعلى ضوء هذا التحليل فإن الباحث يستخلص النتائج التالية بصدد استخدام نماذج اقتصاديات المعلومات (التى تعتبر فرعاً من نظرية القرار الاحصائية) فى تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية:

أولاً: إذا لم يكن هناك تفاعل بين القرارات والأحداث فإن نماذج اقتصاديات المعلومات تعتبر مدخلاً ممتازاً لتقييم التغييرات فى أنظمة المعلومات المحاسبية ويرى الباحث أن هذه الخاصية (عدم التفاعل) تتوافر فى أنظمة المعلومات المرتبطة بالأجل الطويل مثل:

١- أنظمة المعلومات المرتبطة باتخاذ القرارات الاستثمارية.

٢- أنظمة المعلومات المرتبطة باتخاذ قرارات ادخال منتج جديد.

ففى مثل هذه الأنظمة يتسم ايقاع اتخاذ القرارات بالبطء وعلى ذلك فإن اتخاذ القرار فى لحظة ما حتى ولو كان سيؤثر على القرار التالى الذى سوف يتم اتخاذه فإن طول الفترة الزمنية التى تستغرقها مثل هذه القرارات (حتى يتم اتخاذ القرار التالى) تكون طويلة بالدرجة التى تجعلنا نتجاهل مثل هذه التأثيرات.

يضاف إلى ذلك أنه كما سبق أن ذكرنا فى بداية هذا المبحث أن نماذج اقتصاديات المعلومات تعتبر أداة ممتازة للتعبير عن منافع المعلومات كدالة لدقة هذه المعلومات (من حيث تفريقها بين المعلومات كاملة الدقة والمعلومات غير كاملة الدقة). وحيث أن مثل هذه القرارات تعتمد أساساً على دقة المعلومات من جهة أما باقى الخصائص الأخرى مثل مستوى التفصيل ودرجة الاستثناء

تعتبر ثابتة بالنسبة لبدائل تلك الأنظمة كما أن خصائص التوقيت تعتبر غير ملائمة حيث لاتتأثر مثل هذه القرارات الاستثمارية كثيراً بالعنصر الزمني في التلبية بالمعلومات، لهذا كله فإن مدخل نظرية اقتصاديات المعلومات أفضل مدخل لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية المتعلقة باتخاذ القرارات الاستثمارية.

ثانياً: إذا كان هناك تفاعل بين القرارات والأحداث، بمعنى أن اتخاذ قرار معين يؤثر على الأحداث وبالتالي على القرار التالي وهكذا ... فإن نماذج اقتصاديات المعلومات تواجهها صعوبتين:

١- الصعوبة الأولى: متعلقة بالحساب الرياضي للتوزيعات الاحتمالية والتي بين الباحث مدى صعوبتها نتيجة هذا التفاعل في ظل استخدام مدخل نظرية اقتصاديات المعلومات.

٢- الصعوبة الثانية: متعلقة بأن مثل هذه الأنظمة تتدخل في تقييمها وتحديد منافعها متغيرات أخرى خلاف الدقة مثل التوقيت ودرجة التفصيل وهي متغيرات صعبة التقدير من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات ومع ذلك فإن الباحث أظهر أن مثل هذه المتغيرات قابلة للتقييم من خلال نظرية اقتصاديات المعلومات.

ويرى الباحث أن هذا التفاعل يرتبط بأنظمة المعلومات المحاسبية التي يتم فيها اتخاذ القرارات الدورية قصيرة الأجل مثل:

١- قرارات رقابة المخزون.

٢- قرارات رقابة التكاليف واستقصاء أسباب الانحرافات.

٣- قرارات تخطيط الإنتاج.

ويرى الباحث أيضاً أن حل مشكلة التفاعل هذه يتم بأحد بديلن:

البديل الأول: تجاهل هذا التفاعل وافتراض ثبات القرارات. وهذا البديل ليس مرفوضاً تماماً. بل أن جميع البحوث التى تمت من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات تجاهلت مثل هذه التأثيرات التفاعلية بمعنى أننا فى ظل هذا البديل سنضحى بشئ من الدقة فى سبيل تبسيط النموذج وجعله قابلاً للتطبيق.

البديل الثانى: أخذ هذا التفاعل بين القرارات والأحداث فى الحسبان وهذا يجعل نماذج اقتصاديات المعلومات صعبة التطبيق لتقدير عائد أنظمة المعلومات. وهنا يتحتم البحث عن نموذج آخر مكمل لنظرية اقتصاديات المعلومات وليس منافساً لها. بمعنى استخدامه فى ناحية القصور أو الصعوبة لنماذج نظرية اقتصاديات المعلومات. والنموذج البديل الذى يقترحه الباحث ليس نموذجاً واحداً بل نموذجين يمكن استخدام أى منهما لمواجهة القصور فى نماذج اقتصاديات المعلومات:

١- نموذج ديناميكية الأنظمة (لحل مشكلة التفاعل).

٢- المعادلات الرياضية لتقدير منافع أنظمة المعلومات (لاستكمال نواحى النقص فى النموذج السابق).

## المبحث الثالث

## نموذج ديناميكيات الأنظمة لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية

قد فورستر[1] مدخل ديناميكيات الأنظمة[2] فى سنة ١٩٦١ تحت اسم الديناميكية الصناعية[3] وهدفه الأساسى هو استقصاء الطرق لتحسين السياسات الرقابية المستخدمة فى الأنظمة الرقابية عن طريق محاكاة هذه الأنظمة. ولكى يمكن تطبيق هذا المدخل فإن النظام الذى يتم تقييمه يجب وضعه فى شكل نموذج يتم التعبير عنه فى معادلات رياضية مبسطة تعتمد على التمييز بين معدلات التدفق[4] والمستويات[5].

وتعبر المستويات عن حالة النظام فى لحظة معينة وتمثل تراكمات خلال النظام مثل جميع أرقام الميزانية من مخزون وأرصدة بنوك .. إلخ، وكذلك مساحة المصنع وعدد الموظفين[6] وتعتمد قيمة المستوى المعين فى اللحظة الحالية على قيمته السابقة مضافاً إليه معدل الوارد أو مطروحاً منه معدل الصادر بين لحظتين أى بين اللحظة السابقة واللحظة الحالية وبتقدير معدلات الدخول والخروج فى لحظة تالية مستقبلة يمكن لنا تقدير المستوى عند نهاية تلك اللحظة. وعلى هذا

---

(1) J. W. Forrester, industrial Dynamics, (Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology "MIT", 1961).

(2) Systems Dynamics.

(3) Industrial Dynamics.

(4) Rates.

(5) Levels.

(6) Ibid., p. 68.

يمكن أن نعرف المعدل بأنه مقدار الزيادة أو النقص فى المستوى بين لحظتين زمنيتين أو أكثر[١].

وتمثل معادلات المعدل ويطلق عليها أيضاً دوال القرارات قائمة بالسياسات التى تحدد كيف تقود المعلومات المتاحة عن المستويات إلى قرارات (معدلات حالية) بمعنى أن القرارات تؤدى إلى القيام بأفعال معينة، هذه الأفعال يترتب عليها معدلات تدفق (استئجار عمالة أو شراء مخزون) تؤثر بدورها على المستوى التالى[٢]. ويتم هذا التفاعل من خلال نظام للمعلومات للتغذية العكسية[٣]، ففى مثل هذا النظام يتم ملاحظة الأحداث التى تقع فى البيئة والتى تقود إلى اتخاذ قرارات معينة يتم ترجمتها إلى أفعال والتى تؤثر على البيئة وتؤثر بالتالى على القرارات المستقبلة.

ويعتمد مدخل ديناميكيات الأنظمة على تجارب المحاكاة[٤] لفهم سلوك النظام ذلك أن التحليل الرياضى لايكفى وحده لإنتاج حلول تحليلية عامة للمواقف المعقدة[٥] ولابد من الجمع بين النموذج الرياضى والدراسات التجريبية، وهو ما يطلق عليه بالمدخل الوصفى. فالنموذج الرياضى يتم بناؤه أولاً فى شكل معدلات مبسطة تخبرنا كيف أن الظروف عند لحظة زمنية معينة تقود إلى ظروف معينة تقود إلى ظروف أخرى تالية عند لحظة زمنية مستقبلة، ثم بعد ذلك تجرى تجارب المحاكاة على النظام عن طريق الحاسب الالكترونى باستخدام لغة Dynamo II حيث يتم إدارة النظام فى ظل العديد من الظروف

(1) **Ibid., p. 69.**
(2) **Idem.**
(3) An Information - Feedback System.
(4) Simulation Experiments.
(5) Ibid., p. 17.

المختلفة لتحديد العوامل الهامة المؤثرة فى النظام بما يكشف من سلوك النظام ويمكن من تحديد الأساليب المناسبة لتحسينه وتطوره وهو ما يطلق عليه بالتحليل الهيكلى.

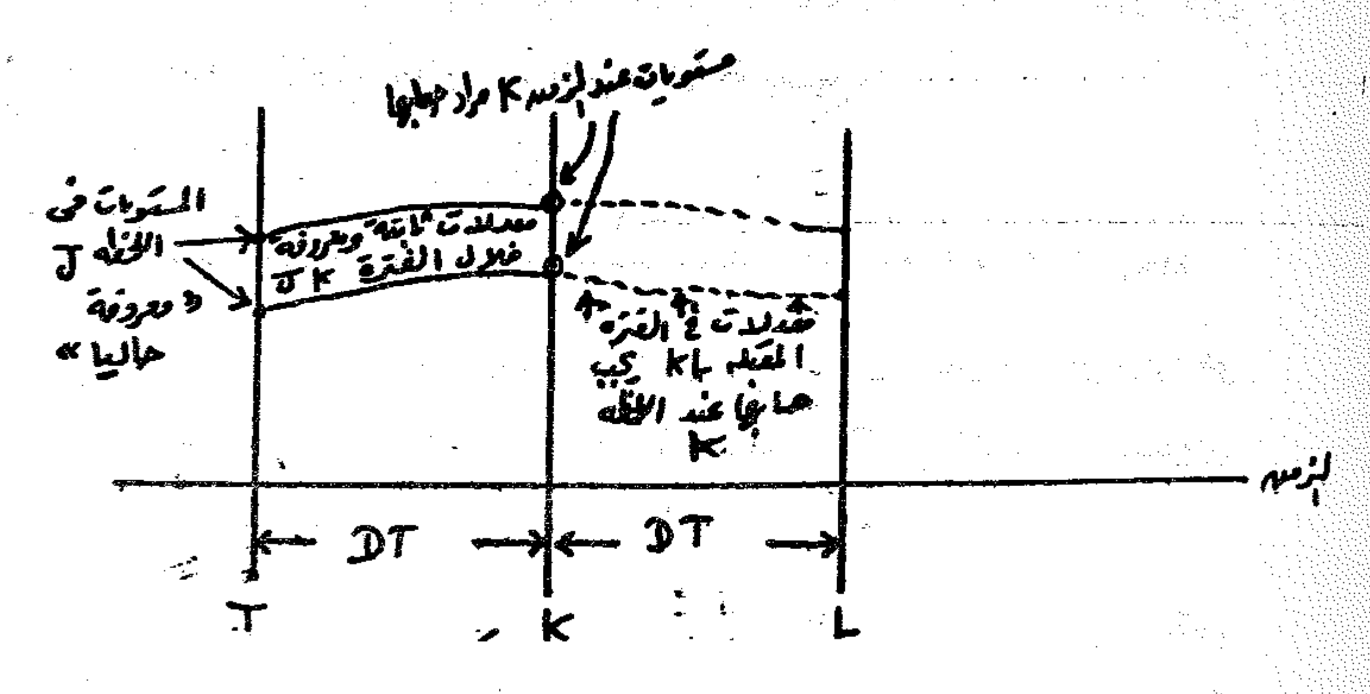
ويعتمد بناء النموذج على ثلاثة لحظات زمنية هى: J, K, L معرفة كالآتى: K

هى نهاية الزيادة الزمنية DT حيث DT تعبر عن فترة زمنية معينة "Delta Time". J

هى بداية هذه الزيادة. L

هى نهاية الزيادة التالية.

وذلك كما يظهر من الشكل التالى (شكل ٨ / ٥)[1].




شكل (٥/٨) الحسابات في النماذج الديناميكية عند النقطة K

(1) Ibid., p. 74.

ومعادلات النموذج بعضها بسيط جداً وواضح مثل:

مخزون (نهاية الفترة) = مخزون (بداية الفترة) + (الإنتاج – المبيعات)

وبعضها قد يكون أكثر تعقيداً[1] مثل:

$$\text{معدل الإنتاج} = \frac{\text{المخزون المرغوب} - \text{المخزون الفعلى}}{\text{زمن تصحيح المخزون}} + \text{المتوسط الفعلى للمبيعات}$$

فمثلاً إذا كانت المبيعات الفعلية خلال السنة الماضية ١٢٠٠٠٠ وحدة بمتوسط شهرى ١٠٠٠٠ وحدة وكان المخزون الفعلى هو ٣٠٠٠ وحدة وترغب المنشأة فى تعديل هذا المخزون بحيث يصبح ٩٠٠٠ وحدة، وعلى أن يتم هذا التصحيح فى المخزون خلال ٣ شهور فإن معدل الإنتاج خلال هذه الشهور الثلاثة يصبح:

$$\text{معدل الإنتاج الشهرى} = \frac{٩٠٠٠ - ٣٠٠٠}{٣} + ١٠٠٠٠ = ١٢٠٠٠ \text{ وحدة}$$

وبديهى أنه بعد نهاية فترة التصحيح سيكون المخزون المرغوب هو نفسه المخزون الفعلى وعندئذ فان معدل الانتاج الشهرى سيساوى المبيعات الشهرية.

ويتضح من استعراض هاتين المعادلتين أن المعادلة الأولى تعكس شيئاً ما ثابت ومادى عن تدفق المواد فى النظام بينما المعادلة الثانية

(1) R. G. Coyke, "System Dynamics: An overall Approach to Policy Formulation", University of Bradford, 1971), p. 5.
(2) Idem.

بعيدة تماماً عن الثبات بل تتميز بالديناميكية (الحركية) على أساس انها تمثل سياسة تنطوى على العديد من المتغيرات يمكن للإدارة أن تختار من بينها بما يمكن من تشغيل النظام بأكثر الطرق كفاءة، بمعنى آخر أن السياسة يمكن تغييرها عن طريق تعديل المخزون بمعدل زمنى أسرع أو أبطأ أو عن طريق أن ننسب المبيعات إلى فترة زمنية أقل أو أكبر ... وهكذا[١] أو كبديل فانه يمكن لنا استخدام سياسة مختلفة كلية مثل[٢].

الانتاج = المبيعات المتنبأ بها

أو مثلاً أيضاً

الانتاج =$\alpha$ × المبيعات المتنبأ بها + (١ – $\alpha$) × المبيعات الفعلية المتوسطة

حيث $\alpha$ هى عامل ترجيح.

وفيمايلى معادلة نموذج لمعادلة مستوى استخدمت فى دراسة فورستر فى مرجعه الرائد ا[٣] عن المعادلات من النوع الأول:

(1) Idem

(2) Idem

(3) J.W. Forrester, **Op. Cit.**, p. 76.

جدول ٩- ٥

$$JAR.K = JAR.J + DT\ (SRR.JK - SSR.JK)$$

حيث:

JAR.K = المخزون بالوحدات فى الفترة K (الفترة الحالية)

JAR.J = المخزون بالوحدات فى الفترة J • الفترة السابقة)

DT = التغير الزمنى

SRR.JK = البضاعة الواردة بالوحدات فى الأسبوع

SSR.JK = البضاعة المنصرفة بالوحدات فى الأسبوع

بعد أن استعرضنا مفهوم الديناميكيات الصناعية كما قدمه فورستر وفريق العمل المصاحب له MIT وتطوير هذه الدراسة بواسطة وبمعرفة فريق آخر من الباحثين وعلى الأخص فى جامعة براد فورد بحيث لم يقتصر الأمر على الديناميكية الصناعية فقط بل أمتد للنواحى الأخرى وأطلق عليه عندئذ وحتى الآن ديناميكيات الأنظمة، نعرض الآن للمحاولات التى بذلت فى مجال استخدام هذا المدخل لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية

بدأت هذه المحاولات سنة ١٩٦٣ بمعرفة بويد وكراسنو [1] وقد توصلا إلى أن تخفيض التأخير فى المعلومات لأنشطة الشحن أو جعل الدورة التخطيطية سريعة (أسبوعين بدلاً من شهر) يؤدى إلى زيادة

(1) D.F. Boyd and H.S Krasnow, "Economic Evaluation of Management Information Systems," **IBM Journal** (March, 1963), pp. 2-23.

الأرباح أو تخفيض الخسائر ولخصا النتائج التى توصلا إليها فى الجدول التالى:

جدول ١٠-٥

ملخص الربح أو الخسارة

| البيان | الدورة التخطيطية | | |
|---|---|---|---|
| | بطيئة | متوسطة | سريعة |
| | جنيه | جنيه | جنيه |
| تأخير طويل فى المعلومات | (٢٣٦٠٠)خسارة | (٣٩٩٩)خسارة | ١١٥٠٠ربح |
| تأخير قصير فى المعلومات | (١١٠٠)خسارة | (١٢٢٠٠) ربح | ٢٤٠٠٠ربح |

فمثلاً فى ظل الدورة التخطيطية المتوسطة نجد أن تخفيض فترة التأخير فى المعلومات تؤدى إلى تغير قدرة ١٦١٠٠ جنيه فى الأرباح وهى تمثل القيمة الإجمالية المضافة لمنفعة النظام المقترح.

ولقد اقترح فورستر[١] بعد ذلك فى سنة ١٩٦٥ استخدام ديناميكيات الأنظمة لتحليل نتائج جودة المعلومات "Information Quality" ولقد وصف فورستر فى بحثه جودة المعلومات على أساس درجات الخطأ والتحيز والتأخير والتحريف والتأثير.

(1) Jay W. Forrester, "Modelling of markate and company interactions", Paper presented at the american marketing association, 1965 Conference, Washington DC, 2 September 1965.

وعن طريق مثال أوضح سوانسون[1] سنة ١٩٧١ كيف يمكن أن يتم مثل هذا التحليل. وفى بحثه هذا فان جودة المعلومات عرض لها على أساس مدى بعد المعلومات عن الصحة الكاملة بفعل عوامل الخطأ Error والتحريف Distortion والتأخير Delay والمعاينة Sampling.

ولقد قام بادخال الخطأ عن طريق ضرب أرقام المعلومات فى متغير عشوائى (عادة بتوزيع طبيعى) بمتوسط صفر وبانحراف معيارى محدد والذى أخذ كمقياس لدرجة الخطأ.

أما التحريف Distortion فقد عرفه سوانسون كالآتى[2]:

«بعد المعلومات المستمر عن الواقع حيث أن هذا البعد يكون دالة القيمة المعلومات» ولقد تعرف سوانسون على ثلاثة أنواع من التحريف.

النوع الأول وهو التحريف المبدئى Threshold distortion الذى فيه تحول الوقائع عندما تزيد عن حدود معينة (تقارير الاستثناء). أما النوع الثانى فلقد أطلق عليه تشبع Saturation وهو يتواجد عندما تفشل المعلومات عن أن تعكس الواقع، وأخيراً التحيز Bias وهو شكل من التحريف حيث يتم تقدير الواقع باستمرار بأرقام زائدة أو ناقصة.

ولم يفحص سوانسون فى المثال الذى عالجه سوى التحيز "Bias" الذى تناوله عن طريق ضرب الحالة الحقيقية لعنصر المعلومات المعين فى رقم ثابت قبل تحويل عنصر المعلومات هذا إلى متخذ القرار.

أما التأخير فلقد عرف بأنه الفجوة "Lag" بين الواقع والمعلومات عند نقطة القرار. وهناك نوعين من التأخير فى المعلومات ذكرهما سوانسون.

---

(1) Carl, V. Swanson, "Evaluation the Quality of Management Information", Working Paper No. 538, 71, MIT, Cambridge, Mass (June, 1971).

(2) Ibid., p. 10.

أولاً: التأخير الذى يكون مرده الوقت المطلوب لتجميع البيانات، ثم تشغيل هذه البيانات وتحويل المعلومات الناتجة إلى نقطة القرار. والشكل الثانى من التأخير أطلق عليه سوانسون الصقل "Smoothing" إلا أنه فى مثاله العملى لم يتناول سوى الشكل الأول من التأخير. إن مثل هذا التأخير يمكن إدخاله بسهولة فى نماذج ديناميكيات الأنظمة عن طريق عدم التغذية المباشرة إلى نقطة القرار ولكن ارجاءها إلى مستوى آخر إضافى.

والعنصر الرابع لجودة المعلومات فى دراسة سوانسون وأطلق عليه المعاينة Sampling حيث عرفها بالتغيير الدورى للمعلومات بأرقام أكثر حداثة "A mor recent value" حيث يتم هذا التحديث فى نهاية كل فترة DT (Delta Time) وهبوط قيمة المعلومات لهذا النوع يمكن عندئذ ادخاله عن طريق الاحتفاظ بالمعلومات خلال فترتين أو ثلاث أو أكثر من فترات التغير DT.

ويلاحظ على دراسة سوانسون بصفة عامة أنه تناول عناصر معينة تمثل خصائص هامة للرسائل التى يرسلها نظام المعلومات وأنه استطاع أن يقيس قيمة النظام كدالة للتغيير فى درجات هذه الخصائص. ولقد ركز سوانسون فى مثاله على الخطأ والتحيز وتأخير المعلومات والمعاينة أو ما أطلقنا عليها فى بحثنا هذا بالفاصل الزمنى، إلا أن هناك بعض الخصائص الأخرى الهامة لنظام المعلومات تجاهلتها تلك الدراسة مثل الدقة ومستوى التفصيل وفترة المعلومات. وقد ضمنت خاصية درجة الاستثناء نظرياً فى تعريف التحريف ولكنه لم يوضح كيفية وضعها فى نموذج ديناميكيات الأنظمة.

وقد حاول ويليم فى سنة ١٩٧٣[1] تطبيق مدخل سوانسون فى نموذج

---

(1) Philippe Wilmés, "Un modéle de transport multi-resources Application de la dynamique de systémes", Université Catholique de Louvain (1973).

شامل لديناميكيات الأنظمة للنقل عن طريق الحاويات "Containers"ولقد قام بتحليل مستقل للتأثيرات الناتجة من تحسين جودة المعلومات على دالة الهدف وتأثيرات جودة المعلومات الخاصة بالتدفق العكسى على دالة الهدف فى نموذجه واستخدم كمقاييس لجودة المعلومات عناصر الخطأ والتحيز والتأخير والمعاينة.

ولاتستخدم ديناميكيات الأنظمة فقط لتقييم تأثيرات تغيير جودة المعلومات على أداء الأنظمة، ولكن أيضاً لتقييم تأثيرات إضافة أو استبعاد معلومات إلى ومن النظام. فلقد قام ميلاند سنة ١٩٧٢[1] بتقييم تأثيرات معلومات الرقابة على التشغيل المتولدة من الحاسب الالكترونى على أنظمة الرقابة الإدارية لمنشأة كبيرة لمنتجات الحديد والصلب عن طريق مقارنة نتائج نموذجين لديناميكيات الأنظمة، واحد منهما عرض للنظام القائم والثانى أضيفت إليه المعلومات الرقابية السابق الإشارة إليها وتوصلت الدراسة إلى أن المنفعة الاجمالية للمعلومات الإضافية تفوق التكلفة المضافة للنظام المقترح مما يؤيد استخدامه كما أن ويليام فى دراسته السابق الإشارة إليها استخدم ديناميكيات الأنظمة لتحليل تأثير كمية المعلومات على دالة الهدف.

إلا أنه رغم المزايا العديدة التى يقدمها مدخل ديناميكيات الأنظمة فهناك بعض المشاكل التى يمكن أن تنشأ من تطبيق هذا المدخل فى تحليل وتقدير المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية والتى نلخصها فى الآتى:

المشكلة الأولى تنشأ من حقيقة أن دراسات ديناميكيات الأنظمة عادة

(1) Roger Neil Millen, "An Industrial Dynamics Simulation of the Process Control Business: Control Interfaces of a large Firm", IEEE Transactions on Engineering Management, vol. Em-19, 4 (November 1972), pp. 113 - 124.

ما تجمع مفردات مستقلة إلى مدى كبير وهذا التجميع لا يمكن تبريره إلى درجة كبيرة عند تطبيق هذا المدخل لتحليل المنافع المالية للمعلومات، هذا على الرغم من أن هذا المدخل قد يمكن تبريره تماماً عند استخدامه للأغراض الأخرى.

ففي المجال الرقابي مثلاً نجد أنه يجب اتخاذ قرارات عن كل مفردة من المفردات بصفة مستقلة (المخزون مثلاً يتطلب قرارات رقابية لكل مفردة مستقلة). ونتيجة لهذا فإن النموذج يجب أن يقوم بهذه القرارات حتى يكون قادراً على الحصول على قيمة ملموسة لدالة الهدف. علاوة على ذلك فإنه في بعض المناطق الرقابية المعينة (مثل الرقابة على المبيعات والتكاليف)، فإن مستوى التفصيل يمكن أن يمثل خاصية هامة للرسالة المعينة المنبثقة من نظام المعلومات تؤثر على العائد. غير أن مستوى التفصيل في ديناميكيات الأنظمة يمكن فقط تغييره عن طريق القيام بعمل نموذج مستقل لكل مستوى تفصيلي يراد دراسته، وهذا لايمثل أي كفاءة أو فعالية من وجهة نظر بناء النماذج.

المشكلة الثانية: بجانب مستوى التفصيل فإن هناك خاصتين أخرتين لم توفرهما دراسات ديناميكيات الأنظمة في تقييم التغييرات في أنظمة المعلومات وهما:

١- فترة القرار.

٢- درجة الاستثناء.

ومع ذلك فإن الباحث يرى أن الأمر لا يمثل صعوبة في ادخال هذين العنصرين في نماذج ديناميكيات الأنظمة إذا كان هناك احتياج لذلك.

فادخال فترة المعلومات[1] يمكن تحقيقه عن طريق استخدام مستوى معين من المعلومات يحسب بالطريقة التالية:

---

(١) يقصد بفترة المعلومات الفترة الزمنية التي يغطيها التقرير.

المستوى K = المستوى J + المعدل JK (DT)

كما أنه لاتوجد صعوبات كبيرة في تضمين درجة الاستثناء في النموذج. إنها تعنى ببساطة أنه قبل تحويل المعلومات، فإن هذه المعلومات يتم مقارنتها بهدف النموذج ويتم فقط تحويلها إذا كانت تزيد عن قيمة معينة محددة مبدئياً فإذا تم تحويلها فإن القرار يتم بهذه المعلومات بالطريقة العادية، وإذا لم يتم تحويلها فإن التأثير الممثل للقرار يكون مجموعة يساوى صفر.

إننا يمكن أن نستخلص مما سبق أن ديناميكيات الأنظمة أصبحت تمثل أسلوباً لبناء النماذج يتسم بالبساطة النسبية، ويمكن أن يكون مدخل جيد لتحليل المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية لاسيما في مجال الرقابة. ولقد قصد بها أساساً أن تستخدم على مستوى الإدارة التشغيلية. إلا أن العجز الرئيسي الذي يحد من مجال التطبيق لهذا المدخل لغرض تحليل المنافع هو أنه يحتاج - بصفة عامة - إلى مستوى عال من التجميع بينما في مجال الإدارة التشغيلية فإن الفرد أما أن يكون يعمل على مستوى المفردة الواحدة من التفصيل (والتى قد تتطلب نموذج معين ضخم إلى درجة كبيرة) أو أن مستوى التفصيل قد يكون من الخصائص الملائمة للنظام وهذا يتطلب استخدام عدد معين من النماذج بعضها قد يكون مرة أخرى - كبير جداً.

هذا وسنناقش في الفصل التالي المدخل المقترح لتقييم التغييرات في أنظمة المعلومات المحاسبية وذلك بما يحقق التكامل والشمول بين النماذج جميعاً ويوفر إطاراً متكاملاً لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية (المدخل الشمولي).

# الباب الثالث
# الإطار الشامل
# لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية

**الفصل السادس : استخدام نماذج اقتصاديات المعلومات في تقييم أنظمة معلومات محاسبية «دراسة حالات» :**

المبحث الأول : قياس قيمة منافع المعلومات الكاملة وغير الكاملة لنظام معلومات محاسبى للرقابة على انحرافات التكاليف وذلك من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات .

المبحث الثانى : قياس قيمة منافع التعلم لنظام معلومات محاسبى للرقابة على انحرافات التكاليف وذلك من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات.

**الفصل السابع : تطبيق النموذج المقترح على أنظمة معلومات المخزون والنقدية والرقابة على انحرافات التكاليف ونظام معلومات محاسبي متكامل:**

المبحث الأول : نموذج تقييم نظام معلومات للرقابة على المخزون.

المبحث الثانى : نموذج قياس قيمة منافع نظم معلومات الرقابة على الرصيد النقدى.

المبحث الثالث : نموذج قياس قيمة منافع نظم معلومات الرقابة على انحرافات التكاليف.

المبحث الرابع : نموذج تقييم معلومات محاسبى متكامل يتكون من مجموعة من أنظمة معلومات محاسبية فرعية.

# الباب الثالث

# الإطار الشامل

# لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية

إن نماذج اقتصاديات المعلومات ليست دائماً - كما سبق أن ذكرنا - قابلة للتطبيق فى مجال قياس المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية، لقد أثبتت نجاحها في مجال قياس قيمة المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية كدالة لدقة تقارير تلك الأنظمة ومدى إمكانية الاعتماد عليها. ولكن هذه النماذج فشلت فى تقدير المنافع كدالة لبعض المتغيرات المهمة مثل التوقيت بعناصره الثلاثة :

١ - فترة التقرير.

٢ - فترة الفاصل.

٣ - فترة التأخير.

كا أن مدخل ديناميكيات الأنظمة يكون مطلوباً ويمكن استخدامه فى حالة التفاعل بين القرارات والأحداث ولكن هناك بعض القيود المرتبطة ببناء النماذج تعوق استخدامه بكفاءة فى حالات معينة سبق مناقشتها فى الفصل السابق لعل أهمها تقدير منافع أنظمة المعلومات المحاسبية التى تخدم على مستوى القرارات التشغيلية مثل أنظمة معلومات المخزون.

وللاستفادة من مزايا هذين النموذجين فإن الباحث يقترح الجمع بينهما مع إضافة نموذج ثالث يعتمد على تصميم معادلات رياضية مبسطة لتقدير قيمة المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية التى

تفشل النماذج الأخرى فى تقدير منافعها مثل أنظمة معلومات الرقابة على المخزون والنقدية حيث تعتمد هذه الأنظمة على خاصية التوقيت فى تقدير منافعها، الأمر الذى تفشل معه نماذج اقتصاديات المعلومات فى الوصول إلى تقدير للمنافع فى ظل هذا المتغير، فضلاً عن أن هذه الأنظمة «المخزون والنقدية» لايمكن تقييم منافعها من خلال نماذج ديناميكيات الأنظمة حيث ستأخذ شكلاً معقداً للغاية لتجميع النماذج المختلفة لمفردات المخزون. بهذه النماذج الثلاثة يتحقق الشمول فى المدخل مع إمكانية الاستعانة بنموذج إدراك المستخدم لقيمة المعلومات لتدعيم نتائج النماذج السابقة بما يوفر فى النهاية إطار شامل للتقييم.

وهكذا يعتمد الإطار المقترح على الجمع بين عدة نماذج وليس الإنفراد بنموذج واحد كما ينحو فى ذلك – جميع الكتابات فى هذا الموضوع – بمعنى أننا بدلاً من أن نركز على أسلوب معين لبناء النماذج فإننا نعطى للمقيم المرونة الكاملة فى اختيار أسلوب بناء النموذج بناءاً على دراسة خصائص النظام المراد تقييمه والقرارات التى يوفرها لمتخذى القرارات. ويرى الباحث أن هذا المدخل المقترح يتمتع بفرص طيبة تقود إلى نماذج نافعة تتميز بالعمومية فى التطبيق والسهولة فى الاستخدام لأنواع معينة من أنظمة المعلومات المحاسبية وتسمح بالقيام بتعميمات مطمئنة بصدد قياس المنافع المالية للتغييرات فى خصائص الرسائل والتقارير التى يرسلها نظام المعلومات المحاسبى المعين. والخاصية الأخرى الموافقة لهذا المدخل أنه لايستبعد أى خاصية من خصائص الرسائل المنبثقة من النظام مثل الدقة ودرجة

الاستثناء ومستوى التفصيل وفترة المعلومات والتأخير والتعلم وغيرها من الخصائص المرغوبة فى نظام المعلومات.

فلكل نظام من أنظمة المعلومات المحاسبية نقوم أولاً بتحليل أى من هذه الخصائص يكون ملائماً وأيها لايكون كذلك ثم يتم بعد ذلك اختيار النموذج الملائم إن وجد أو تصميم معادلات رياضية للتعبير عن قمية النظام إذا لم تتلاءم النماذج الحالية مع خصائص النظام المراد تقييمه.

وسوف يقوم الباحث فى هذا الباب بدراسة سبع حالات لإظهار شمولية هذا المدخل من ناحية ولإبراز كيفية استخدام النماذج السابقة فى تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية بصفة خاصة حيث أن معظم الكتابات تنحو فى توضيح استخدام هذه النماذج إلى استخدام حالات أنظمة تسويقية [١] أو إنتاجية [٢] وليست أنظمة محاسبية. مع الإشارة إلى حالتين أخرتين لتقييم منافع أنظمة محاسبية كدالة لخاصية التجميع كما فى دراسة بيتروورث [٣] وفلثام [٤] وذلك من خلال نموذج اقتصاديات

---

(1) Yuji Ijiri and Hiroyuki Itami, "Quadratic Cost - Volume Relationship and Timing of Demand Information," **The Accounting Review,** Vol. 48, No. 4 (October, 1973).

(٢) د. أحمد فؤاد عبد الخالق، «قياس كمية وقيمة المعلومات فى نظم اتخاذ القرارات» مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين، كلية التجارة - جامعة القاهرة، العدد ٢٤ السنة السادسة عشرة - ١٩٨٠، أنظر المثال التوضيحى لحالة إنتاجية تهدف لتحقيق المزيج الأمثل، صفحة ١٤٨ - ١٦٧.

(3) John E. Butterworth, **op. cit.,** pp. 1 - 27.

(4) Gerald A. Feltham, 1977, **op. cit.,** pp. 42 - 47.

المعلومات وكدالة لخاصية التفاعل كما في دراسة سوانسون [١] السابق الإشارة إليها وذلك من خلال نموذج ديناميكيات الأنظمة.

والخلاصة أننا سنعرض في هذا الجدول النماذج الثلاثة ومجالات استخدامها وما تحقق منها في بعض البحوث وما سيقوم الباحث بإجرائه استكمالاً لتلك البحوث وذلك على النحو التالي :

**جدول الحالات المقترح دراستها**

| النموذج | الخصائص التي تتوافر في نظام المعلومات ويقيمها النموذج بنجاح | حالات تم دراستها | حالات يقترح دراستها |
|---|---|---|---|
| (١) نموذج اقتصاديات المعلومات | (١) الدقة ومدى الاعتماد على المعلومات | | (١) تقدير قيمة المعلومات الكاملة لنظام معلومات محاسبي للرقابة على انحرافات التكاليف. (٢) تقدير قيمة المعلومات غير الكاملة لنظام معلومات محاسبي للرقابة على انحرافات التكاليف. |

(1) Carl V. Swanson, **op. cit.**, pp. 1 - 47.

## (تابع) جدول الحالات المقترح دراستها

| النموذج | الخصائص التى تتوافر فى نظام المعلومات ويقيمها النموذج بنجاح | حالات تم دراستها | حالات يقترح دراستها |
|---|---|---|---|
| | (٢) درجة التفصيل (التجميع) | (١) دراسة فلثام فى تجميع معلومات التكاليف لأنظمة بديلة.<br>(٢) دراسة بيتر وورث لتقييم التجميع فى أنظمة معلومات محاسبية مالية بديلة. | |
| | (٣) التعلم المشتق من المعلومات والذى يساعد على تحسين نموذج متخذ القرار | | (٣) تقدير منفعة نظام المعلومات لمحاسبة التكاليف كدالة للتعلم الناتج من هذه المعلومات. |
| (٢) نموذج ديناميكيات الأنظمة | (٤) التفاعل بين الأحداث والقرارات | (٣) دراسة سوانسون السابق تقييمها | |

(تابع) جدول الحالات المقترح دراستها

| حالات يقترح دراستها | حالات تم دراستها | الخصائص التى تتوافر فى نظام المعلومات ويقيمها النموذج بنجاح | النموذج |
|---|---|---|---|
| (٤) تقدير منفعة قيمة نظام معلومات محاسبى للرقابة على المخزون كدالة لفترة الفاصل وفترة التأخير (٥) تقدير منفعة (قيمة) نظام معلومات محاسبى للرقابة على النقدية كدالة للتوقيت | | (٥) التوقيت بعناصره الثلاثة : فترة الفاصل ، فترة التقرير، فترة التأخير | (٣) النموذج المقترح لاستكمال أوجه القصور فى النماذج السابقة عن طريق تكوين معادلة رياضية للمنافع |

كما يقترح الباحث دراسة حالة سادسة لتقدير منفعة نظام معلومات محاسبى للرقابة على انحرافات التكاليف كدالة لدقة المعلومات ومدى إمكانية الاعتماد عليها لإظهار مدى إمكانية استخدام النموذج الثالث (المقترح) فى التعبير عن المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية التى يمكن تقييمها باستخدام النماذج الأخرى ولكن مما لاشك فيه أن الوصول إلى معادلات مماثلة يغنى مقيم المعلومات من التعمق فى دراسة النماذج الأخرى ويكتفى فى هذه الحالة باستخدام معادلات مباشرة لتقدير المنافع وتقييم الأنظمة.

كما سنعرض في النهاية لحالة سابعة لتقييم التحول من نظام محاسبي يدوي إلى آخر مبني على استخدام الحاسب الألكتروني. والغرض من عرض هذه الحالة هو إبراز إمكانية الجمع بين النماذج المختلفة في قياس قيمة منافع النظام بمعنى إظهار تكامل هذه النماذج وعدم تنافسها عند استخدامها في تقييم هذا التحول في النظام المحاسبي للمعلومات.

وعلى ضوء هذا التحليل فإنه يقترح دراسة سبع حالات افتراضية على النحو التالي:

**الحالة الأولي**: تقدير قيمة المعلومات الكاملة لنظام معلومات محاسبي للرقابة على انحرافات التكاليف وذلك من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات.

**الحالة الثانية**: تقدير قيمة المعلومات غير الكاملة لنظام معلومات محاسبي للرقابة على انحرافات التكاليف وذلك من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات.

**الحالة الثالثة**: تقدير منفعة (وقيمة) التعلم لنظام محاسبي لتحديد تكلفة الإنتاج وتوفير معلومات التدفق العكسي وذلك من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات.

ونعرض لهذه الحالات الثلاثة في الفصل السادس على اعتبار أنها تطبيق لنماذج اقتصاديات المعلومات.

**الحالة الرابعة**: تقدير منفعة (وقيمة) نظام معلومات محاسبي للمخزون كدالة لتوقيت هذه المعلومات وذلك من خلال معادلات رياضية مقترحة.

**الحالة الخامسة :** تقدير منفعة نظام معلومات محاسبى للرقابة على النقدية كدالة لتوقيت المعلومات وذلك من خلال معادلات رياضية مقترحة.

**الحالة السادسة :** تقدير منفعة نظام معلومات محاسبى للرقابة على انحرافات التكاليف كدالة لدقة معلومات هذا النظام ومدى إمكانية الاعتماد عليها وذلك من خلال معادلات رياضية مقترحة.

**الحالة السابعة :** تقدير التكلفة والمنفعة المضافة نتيجة التحول من نظام محاسبى يدوى إلى نظام محاسبى يعتمد على الحاسب الألكترونى كدالة لخصائص الدقة المضافة والتوقيت الأفضل لأنظمة المعلومات المحاسبية الفرعية وغيرهما من الخصائص الأخرى المرغوبة وذلك من خلال النماذج المختلفة لقياس التكلفة وقيمة المنافع.

ونعرض لتلك الحالات الأربعة الأخيرة فى الفصل السابع على اعتبار أنها تتم وفقاً للنموذج الثالث المقترح «المعادلات الرياضية»، كما تبرز الحالة الأخيرة شمولية الإطار المقترح للتقييم.

# الفصل السادس

# استخدام نماذج اقتصاديات المعلومات
# في تقييم أنظمة محاسبية
# «دراسة حالات»:

المبحث الأول : قياس قيمة منافع المعلومات الكاملة وغير الكاملة لنظام معلومات محاسبى للرقابة على انحرافات التكاليف وذلك من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات.

المبحث الثانى : قياس قيمة منافع التعلم لنظام معلومات محاسبى للرقابة على انحرافات التكاليف وذلك من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات.

# الفصل السادس

# استخدام نماذج اقتصاديات المعلومات

# في تقييم أنظمة محاسبية

# «دراسة حالات»:

كما سبق أن ذكرنا في مقدمة هذا الباب أن نماذج اقتصاديات المعلومات تعتبر المدخل المناسب لقياس قيمة منافع أنظمة المعلومات المحاسبية التي توفر معلومات كاملة الدقة أو غير كاملة الدقة أى من حيث مدى قابلية المعلومات للاعتماد عليها وكذلك لتلك الأنظمة التى تكون منفعتها دالة للتعلم أى توفر فرص تعلم لمتخذ القرار بما يساعده من تعديل نموذجه أو تغيير استراتيجياته نتيجة تقييم فعاليتها من خلال معلومات التدفق العكسى لنظام المعلومات. ولتوضيح تلك المنافع كدالة لهذه المتغيرات نعرض في هذا الفصل لثلاثة حالات في مبحثين:

المبحث الأول : قياس قيمة منافع المعلومات الكاملة وغير الكاملة لنظام معلومات محاسبى للرقابة على انحرافات التكاليف وذلك من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات.

المبحث الثانى : قياس قيمة منافع التعلم لنظام معلومات محاسبى للرقابة على انحرافات التكاليف وذلك من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات.

## المبحث الأول

# تقدير قيمة المعلومات الكاملة وغير الكاملة لنظام معلومات محاسبي للرقابة علي انحرافات التكاليف

**الحالة ٢** : تقدير قيمة المعلومات الكاملة لنظام معلومات محاسبى للرقابة على انحرافات التكاليف من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات.

بفرض أن محاسب التكاليف بشركة صناعية أمامه أحد بديلين بصدد التعامل مع إنحرافات التكاليف التى يوفر معلوماتها نظام التكاليف الحالى:

* البديل الأول : توفير نظام إضافى للمعلومات يوفر لنا معلومات كاملة الدقة عن إنحرافات التكاليف مما يساعد على اتخاذ القرار المناسب بصدد فحص أو عدم فحص الإنحرافات.

* البديل الثانى : عدم إنشاء نظام للمعلومات بحيث يعتمد متخذ القرار على عناصر النظرية الإحصائية للقرار فى اتخاذ قرار بصدد فحص وتصحيح الإنحرافات أو تجاهلها على أمل تصحيحها تلقائياً.

ونعرض فيما يلى لعناصر النظرية الإحصائية للقرار المرتبطة بهذه المشكلة:

١ - هدف متخذ القرار : تدنية تكاليف الفحص والتصحيح.

٢ - الأحداث :

$س_1$ الإنحراف قابل للتصحيح التلقائى ولا يحتاج لفحص.

$س_2$ الإنحراف سيستمر ويحتاج لفحص واستقصاء.

٣ – الاحتمالات الأولية لمتخذ القرار :

ح $س_1$ ٧٣٪

ح $س_2$ ٢٧٪

٤ – التصرفات البديلة :

$ق_1$ القيام باستقصاء انحراف التكاليف لمنع استمراره.

$ق_2$ عدم القيام بالفحص والاستقصاء (على أمل أن يتم التصحيح تلقائيا).

٥ – العوائد الشرطية من كل زوج من الأحداث والأفعال.

يمكن وضع مصفوفة عامة لعائد التكلفة على النحو التالى:

جدول (١-٦): المصفوفة العامة لعوائد التكلفة

| | الأحـــداث | س |
|---|---|---|
| الأفعال ق | $س_1$ التصحيح التلقائى | $س_2$ استمرار الانحراف |
| $ق_1$ القيام بالاستقصاء | ص | ص + م |
| $ق_2$ عدم القيام بالاستقصاء | – | ل |

حيث : ص هى تكلفة الفحص لاستقصاء مسببات الانحرافات.

م هى تكلفة التصحيح.

ل هى الخسارة الناتجة من استمرار انحراف التكاليف، والتى كان لابد من القيام باستقصاء مسبباتها واتخاذ إجراءات لتصحيحها.

فإذا فرضنا أن ص = ٢٠٠٠ جنيه.

م = ٣٠٠٠ جنيه.

ل = ٢٥٠٠ جنيه لكل فترة ويتوقع استمرارها خلال ١٤ فترة وهى البعد التخطيطى للمشروع وباستخدام معدل خصم مناسب وليكن ١٤٪ فإن القيمة الحالية للخسائر المتوقعة نتيجة استمرار الإنحراف تكون ١٥٠٠٠ جنيه.

ويمكن تلخيص المصفوفة القيمية لعائد التكلفة على ضوء هذا على النحو التالى:

جدول (٢-٦): المصفوفة القيمية لعوائد التكلفة

| الأفعال (ق) | الأحداث س: $س_1$ | $س_2$ |
|---|---|---|
| $ق_1$ | – ٢٠٠٠ جنيه | – ٥٠٠٠ جنيه |
| $ق_2$ | – | – ١٥٠٠٠ جنيه |

وتعنى هذه المصفوفة أنه إذا قامت المنشأة باستقصاء انحرافات ($ق_1$) ووقع الحدث $س_1$ (أن الإنحراف سيصحح تلقائياً) فإن التكلفة فى هذه الحالة ستقتصر على تكلفة الاستقصاء ص ، أما إذا وقع الحدث ($س_2$) فإن التكلفة فى هذه الحالة ستتمثل فى تكلفة الاستقصاء (٢٠٠٠ جنيه) مضافاً إليها تكلفة التصحيح (٣٠٠٠ جنيه). أما إذا قررت المنشأة عدم القيام بالفحص فإنها لن تتحمل تكاليف إلا إذا وقع الحدث $س_2$ متمثلة فى الخسائر الناتجة من استمرار الإنحراف (١٥٠٠٠ جنيه).

ويتمثل العائد المتوقع فى حالة اختيار الفعل $ق_1$ كما يلى:

م ( د/ $ق_1$) = (−٢٠٠٠ × ٧٣٪) + (−٥٠٠٠ × ٢٧٪) = −٢٨١٠ جنيه

ويتمثل العائد المتوقع فى حالة اختيار الفعل $ق_2$ كما يلى:

م ( د/ $ق_2$) = (٠ × ٧٣٪) + (−١٥٠٠٠ × ٢٧٪) = −٤٠٥٠ جنيه

وحيث أن الهدف هو تدنية التكلفة لذلك فإن الفعل $ق_1$ (أى القيام باستقصاء أسباب الإنحراف) هو الأفضل. فبدون توافر أى نظام للمعلومات الكاملة فى المنشأة فإن العائد المتوقع يكون − ٢٨١٠ جنيه أما إذا كان هناك نظام أو يقترح توفير نظام للمعلومات يستطيع أن يمد متخذ القرارات بمعلومات كاملة تماماً فإن القيمة المتوقعة تكون:

م ( د/ ق*، هـ) = (صـــفـــر × ٧٣٪) + (−٥٠٠٠ × ٢٧٪) = −١٣٥٠ جنيه

بمعنى أنه إذا استطاع نظام المعلومات أن يوفر لمتخذ القرار كمية المعلومات الكاملة هـ . فإن الأخير سوف يتصرف بالطريقة التى تحقق

له أفضل عائد ممكن (أقل تكلفة ممكنة) بمعنى أنه فى كل مرة يخطر نظام المعلومات متخذ القرار بأن الحدث س$_{١}$ سوف يقع فإن الأخير سوف يختار الفعل ق$_{٢}$ ، وإذا أخبره أن الحدث س$_{٢}$ سوف يقع فإنه سوف يختار البديل ق$_{٢}$. وتتمثل القيمة المتوقعة فى حاصل ضرب البدائل المختارة فى احتمالاتها أما القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة فتساوى قيمة المعلومات فى ظل المعلومات الكاملة – ١٣٥٠ جنيه ناقصاً قيمة المعلومات فى حالة عدم توافر نظام للمعلومات أى – ٢٨١٠ جنيه. وواضح أن توافر نظام للمعلومات الكاملة أدى إلى توفير تكلفة قدرها – ٢٨١٠ + ١٣٥٠ = – ١٤٦٠ جنيه.

ويرى بعضهم أن نموذج استقصاء انحرافات التكاليف يمكن أن يتضمن احتمالين آخرين متمثلين فى احتمال النجاح فى تصحيح الانحرافات المستمرة (غير الخاضعة للرقابة) واحتمال الفشل فى تصحيح تلك الانحرافات [١].

ففى المثال السابق بفرض أنه بالنسبة للانحرافات التى يحتمل استمرارها (باحتمال ٢٧٪) يتوقع أن هذه الانحرافات سوف يمكن

---

(١) انظر :

Harold Bierman & Allan R. Drebein, "The Economic of Information," Chapter 12, in **Managerial Accounting** (N. Y. : The Macmillan Co., 1968), pp. 283 - 85.

وإن كان الكاتبان قد حددا العوائد الشرطية مختلفة حيث اعتبرا أن القيام بالفحص والاستقصاء وتصحيح الانحراف ق$_{١}$ مع استمرار الانحراف والفشل فى تصحيحه س$_{١}$ ينطوى على التكلفة ص + ل بدلاً من ص + م + ل كما أنهما لم يستخدما منهجية علمية فى تحديد قيمة المعلومات.

تصحيحها نتيجة الاستقصاء باحتمال ٨٠٪ وأن احتمال الفشل فى التصحيح رغم القيام باستقصاء الانحراف واتخاذ الإجراءات التصحيحية ٢٠٪، فى هذه الحالة فإن دالة العائد ستكون.

جدول (٣-٦): المصفوفة القيمية لعوائد التكلفة

| الأفعال | الأحـــداث س | | |
|---|---|---|---|
| | $س_١$<br>التصحيح التلقائى | $س_٢$<br>استمرار الانحراف وتصحيحه | $س_٣$<br>استمرار الانحراف والفشل فى تصحيحه |
| | ٪٧٣ | (٪٢٧ × ٪٨٠) = ٪٢١,٦ | (٪٢٧ × ٪٢٠) = ٪٥,٤ |
| $ق_١$ | ٢٠٠٠ ـ | ٥٠٠٠٠ ـ | ٢٠٠٠٠ ـ |
| $ق_٢$ | ـ | ١٥٠٠٠ ـ | ١٥٠٠٠ ـ |

ومن هذا الجدول نجد أن :

القيمة المتوقعة للبديل $ق_١$ = ـ (٢٠٠٠ × ٪٧٣) + (٥٠٠٠ × ٪٢١,٦) + (٢٠٠٠٠ × ٪٥,٤) = ـ ٣٦٢٠ جنيه

القيمة المتوقعة للبديل $ق_٢$ = ـ (صـــفـــر × ٪٧٣) + (١٥٠٠٠ × ٪٢٧) = ـ ٤٠٥٠ جنيه

∴ $ق_١$ أفضل بديل.

قيمة المعلومات الكاملة = − (صفر × ٧٣٪) + (٥٠٠٠ × ٢١,٦٪)
+ (١٥٠٠٠ × ٥,٤٪) = − ١٨٩٠ جنيه

∴ القيمة الاقتصادية للمعلومات الكاملة = − ٣٦٢٠ + ١٨٩٠ =
− ١٧٣٠ جنيه

وتعنى هذه القيمة أن أقصى تكلفة يمكن تحملها فى سبيل إنشاء هذا النظام (أو لتكلفة توفير أو إنتاج المعلومات الكامل) هى ١٧٣٠ جنيه. أما إذا زادت تكلفة النظام (أو تكلفة توفير وإنتاج المعلومات الكاملة) عن هذه القيمة فإنه يكون من الأفضل فى هذه الحالة الاستغناء عن هذا النظام (أو تلك المعلومات الكاملة) بحيث يعتمد متخذ القرار على عناصر النظرية الاحصائية للقرار فى اتخاذ قراره بصدد فحص وتصحيح الانحرافات أو تجاهلها على أمل تصحيحها تلقائياً.

**الحالة ٢** : تقدير قيمة المعلومات غير الكاملة لنظام معلومات محاسبي للرقابة على انحرافات التكاليف من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات.

بفرض أن نظام المعلومات لايوفر معلومات كاملة (نظام المعلومات ع١) وبدلاً من ذلك يوفر رسائل (تقارير) عن احتمالات انحراف التكاليف والتي قد تكون صحيحة في التنبؤ بالأحداث أو فاشلة. وترغب الإدارة في تقييم هذا النظام بالمقارنة ببديل آخر وهو عدم تصميم نظام للمعلومات (لاستقصاء انحرافات التكاليف).

فيكون لدينا بديلين هما :

$ع_.$ عدم وجود نظام للمعلومات للرقابة على انحرافات التكاليف.

$ع_١$ وجود نظام للمعلومات (يوفر معلومات غير كاملة الدقة).

وعلاوة على البيانات الأساسية في الحالة الأولى المتعلقة بالعوائد الشرطية واحتمالات الأحداث، فإنه يفترض البيانات الأخرى التالية:

١ - تكلفة توفير نظام المعلومات $ع_١$ = ٣٩ جنيه وهى تكلفة تصميم وتشغيل النظام خلال الفترة، بفرض أن النظام صمم لتشغيله فترة واحدة (سنة مالية).

٢ - احتمالات نجاح أو فشل الرسائل (التقارير) لنظام المعلومات $ع_١$ في التنبؤ بالأحداث (جدول ٤ /٦).

جدول (٤-٦): الاحتمال الشرطي لوقوع حدث معين على ضوء رسالة معينة

| $ح_ن$ / س | الأحداث | الرسائل $ن_١$ | الرسائل $ن_٢$ |
|---|---|---|---|
| (احتمال استلام رسالة معينة تنبئ بوقوع حدث معين ويقع أو لا يقع الحدث) | $ن_١$ | *٠,٨٠ | ٠,٢٠ |
| | $ن_٢$ | ٠,٤٠ | *٠,٦٠ |

(*) احتمال النجاح.

**أولاً: حساب الاحتمالات الحدية $ح_ع ن$ (لنظام معين للمعلومات: النظام $ع_١$)":**

$$ح_ع ن = \sum_{س \in س} (ح_س \times ح_ع (ن / س))$$

باستخدام هذه المعادلة يمكن تحديد الاحتمال الحدي لكل رسالة :

$$ح_{ن_١} = (ح_{س_١} \cdot ح_{ن_١} / _{س_١}) + (ح_{س_٢} \cdot ح_{ن_١} / _{س_٢})$$

$$= (٠,٨٠ \times ٠,٧٣) + (٠,٤٠ \times ٠,٢٧) = ٠,٦٩٢$$

$$ح_{ن_٢} = (ح_{س_١} \cdot ح_{ن_٢} / _{س_١}) + (ح_{س_٢} \cdot ح_{ن_٢} / _{س_٢})$$

$$= (٠,٢٠ \times ٠,٧٣) + (٠,٦٠ \times ٠,٢٧) = ٠,٣٠٨$$

**ثانياً: حساب الاحتمالات اللاحقة للأحداث (باستخدام نظرية البايز):**

**حيث :**

$$ح_ع (س / ن) = ح_ع (ن / س) \cdot ح_س \div ح_ع (ق)$$

**∴ وباستخدام تلك المعادلة يمكن إعداد مصفوفة الاحتمالات اللاحقة للأحداث - (جدول ٥ / ٦).**

$$ح_ع{}_{س_١} / ن_١ = \frac{٠,٨٠ \times ٠,٧٣}{٠,٦٩٢} = ٠,٨٤٤$$

$$ح_ع{}_{س_١} / ن_٢ = \frac{٠,٢٠ \times ٠,٧٣}{٠,٣٠٨} = ٠,٤٧٤$$

$$ح_ع{}_{س_٢} / ن_١ = \frac{٠,٤٠ \times ٠,٧٣}{٠,٩٦٢} = ٠,١٥٦$$



$$ح_{س_2/ق_2} = \frac{٠,٦٠ \times ٠,٢٧}{٠,٣٠٨} = ٠,٥٢٦$$

جدول (٥-٦)

| الأحداث | الرسائل | |
|---|---|---|
| | ن١ | ن٢ |
| س١ | ٠,٨٤٤ | ٠,٤٧٤ |
| س٢ | ٠,١٥٦ | ٠,٥٢٦ |
| | ١,٠٠ | ١,٠٠ |

**ثالثاً: تحديد القيم المتوقعة للبديلين (ع٠ عدم وجود نظام للمعلومات) و(ع١ وجود نظام للمعلومات غير الكاملة) وذلك باستخدام شجرة القرارات (شكل ٦/٦):**

وتكون القيمة الاقتصادية للمعلومات الإضافية = ٢٧٢١ - ٢٨١٠ = ٨٩ جنيه أى أن المنفعة الإجمالية للنظام المقترح تتمثل فى تحقيق وفر فى التكاليف قدره ٨٩ جنيه. وحيث أن التكلفة المضافة للنظام المقترح ٣٩ فتكون المنفعة الصافية للنظام ٥٠ جنيه وبالتالى يكون مقبولاً من الناحية الاقتصادية ومن ناحية أخرى فإنه بالمقارنة بالحالة الأولى فإن التحول من نظام معلومات غير كاملة الدقة يحقق منفعة إجمالية قدرها ٨٩ جنيه إلى نظام معلومات كاملة الدقة يحقق منفعة إجمالية قدرها ١٤٦٠ جنيه يؤدى إلى منفعة إجمالية مضافة قدرها ١٣٧١ جنيه.

شكل ٦ / ٦ شجرة القرارات لمنافع أنظمة المعلومات البديلة

أ – البديل ع. (عدم وجود نظام للمعلومات) :

القيمة المتوقعة لأفضل بديل | التصرفات البديلة | العائد المتوقع | الأحداث | ح س | العوائد الشرطية

- – ٢٨١٠
- ق١ – ٢٨١٠ + ← س١ ← ٧٣٪ × – ٢٠٠٠
- س٢ ← ٢٧٪ × – ٥٠٠٠
- ٢٨١٠ –
- ق٢ – ٤٠٥٠ ← س١ ← ٧٣٪ × صفر
- س٢ ← ٢٧٪ × – ١٥٠٠٠

ب – توفير نظام للمعلومات غير الكاملة ع١ :

القيمة المتوقعة لقرارات المعلومات | الاحتمالات الحدية للرسائل ح ن | القيمة المتوقعة لأفضل بديل | العائد المتوقع للبدائل | الأحداث | الاحتمالات اللاحقة للأحداث ح (س / ن) | العوائد الشرطية

- – ٢٧٢١ +
- ٠,٦٩٢ × – ٢٣٤٠
- ق١ – ٢٤٦٨ + ← س١ ← ٠,٨٤٤ × – ٢٠٠٠
- س٢ ← ٠,١٥٦ × – ٥٠٠٠
- ق٢ – ٢٣٤٠ + ← س١ ← ٠,٨٤٤ × صفر
- س٢ ← ٠,١٥٦ × – ١٥٠٠٠
- ٠,٣٠٨ × – ٣٥٧٨
- ق١ – ٣٥٧٨ + ← س١ ← ٠,٤٧٤ × – ٢٠٠٠
- س٢ ← ٠,٥٢٦ × – ٥٠٠٠
- ق٢ – ٧٨٩٠ + ← س١ ← ٠,٤٧٤ × – صفر
- س٢ ← ٠,٥٢٦ × – ١٥٠٠٠

فإذا كانت التكلفة المتوقعة المضافة نتيجة التحول من ذلك النظام إلى النظام المقترح أقل من هذا الرقم فإن نظام المعلومات الذى يوفر المعلومات كاملة الصحة يكون مقبولاً من الناحية الاقتصادية وإذا كانت التكلفة المضافة أكبر من المنفعة الإجمالية المضافة فإنه يفضل فى هذه الحالة اختيار النظام الذى يوفر معلومات غير كاملة الصحة.

وهكذا نخلص فى نهاية هذا المبحث إلى أن هناك ثلاثة بدائل كانت مطروحة للمفاضلة بينهم وهى :

١ - عدم توفير نظام للمعلومات.

٢ - توفير نظام للمعلومات كاملة الصحة.

٣ - توفير نظام للمعلومات غير كاملة الصحة.

ولقد أمكن لنا من خلال هذا المبحث تقدير المنفعة الإجمالية للنظامين المقترحين بالمقارنة بحالة عدم توفير نظام للمعلومات ثم أن الاختيار بين هذين النظامين يتوقف على تقدير المنفعة الإضافية الصافية والتى تعادل (المنفعة الإجمالية للنظام الذى يوفر معلومات كاملة الدقة - المنفعة الإجمالية للنظام الذى يوفر معلومات غير كاملة الدقة) - التكلفة المضافة نتيجة التحول من النظام الثانى للنظام الأول فإذا كان الرقم موجب فإننا نقبل ونختار النظام الذى يوفر المعلومات كاملة الدقة أما إذا كان رقماً سالباً فإنه يفضل فى هذه الحالة اختيار النظام الذى يوفر معلومات غير كاملة الصحة بشرط أن تكون المنفعة الإجمالية لهذا النظام تفوق تكلفة توفيره وإنشاءه أى يحقق منفعة صافية بالمقارنة بحالة عدم توفير أى نظام لاستقصاء مسببات الإنحراف وتصحيحها.

## المبحث الثاني

## قياس قيمة منافع التعلم

## الناتجة من معلومات التدفق العكسي للنظام المحاسبي

**الحالة ٣:** قياس قيمة منفعة نظام معلومات لمحاسبة التكاليف كدالة لتوقيت المعلومات وللتعلم (فى بناء النماذج وتقييم فعالية الفعل) الناتج من هذه المعلومات وذلك من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات[١].

سنفترض نموذج مبسط لإحدى الشركات التى تنتج منتج واحد يتطلب مدخلات معينة هى العمل ورأس المال الذين يمتزجان معاً وفقاً لدالة إنتاج متجانسة وخطية ومشكلة القرار هى اختيار كميات مناسبة من العمل ورأس المال بهدف تخفيض تكلفة الوحدة للفترة. وفيما يلى تقديرات التكاليف والاحتمالات الأولية.

**تكلفة الوحدة:**

تكلفة الوحدة = تكلفة العمل + تكلفة مدخلات رأس المال

(١) ت = رل ل + رخ خ

حيث :

---

(١) اعتمدت هذه الحالة على دراسة قام بها موك لقياس قيمة منفعة التعلم، ولقد أجرى الباحث بعض التعديلات وأضاف بعض المتغيرات حتى تكون الحالة التى يتم دراستها شاملة ومنهجيتها واضحة ومتسقة مع منهجية ونماذج البحث، انظر :

T. Mock, "Concepts of Information Value and Accounting," **op. cit.**, pp. 771 - 777.

ت    هي تكلفة الوحدة المنتجة

$ر_{ل}$    هي تكلفة العمل المباشر / للساعة

ل    عدد ساعات العمل المباشر لكل وحدة منتجة

$ر_{خ}$    هي تكلفة الوحدة من رأس المال (معدل التحميل)

خ    مقدار رأس المال المستخدم لكل وحدة منتجة

**مدخلات الإنتاج لكل وحدة منتجة:**

(٢)    $١ = ١٠ \, (ل \, خ)^{\frac{١}{٢}}$

**العمليات التي تحدد أسعار المدخلات:**

(أ) تكلفة (سعر) رأس المال :

(٣) $ر_{خ ف} = ر_{خ ف - ١} + و$

بمعنى أن :

$ر_{خ ف}$ وهي تكلفة الوحدة من رأس المال في الفترة ف = تكلفة الوحدة من رأس المال في الفترة السابقة على الفترة ف (ف – ١) + و

حيث :

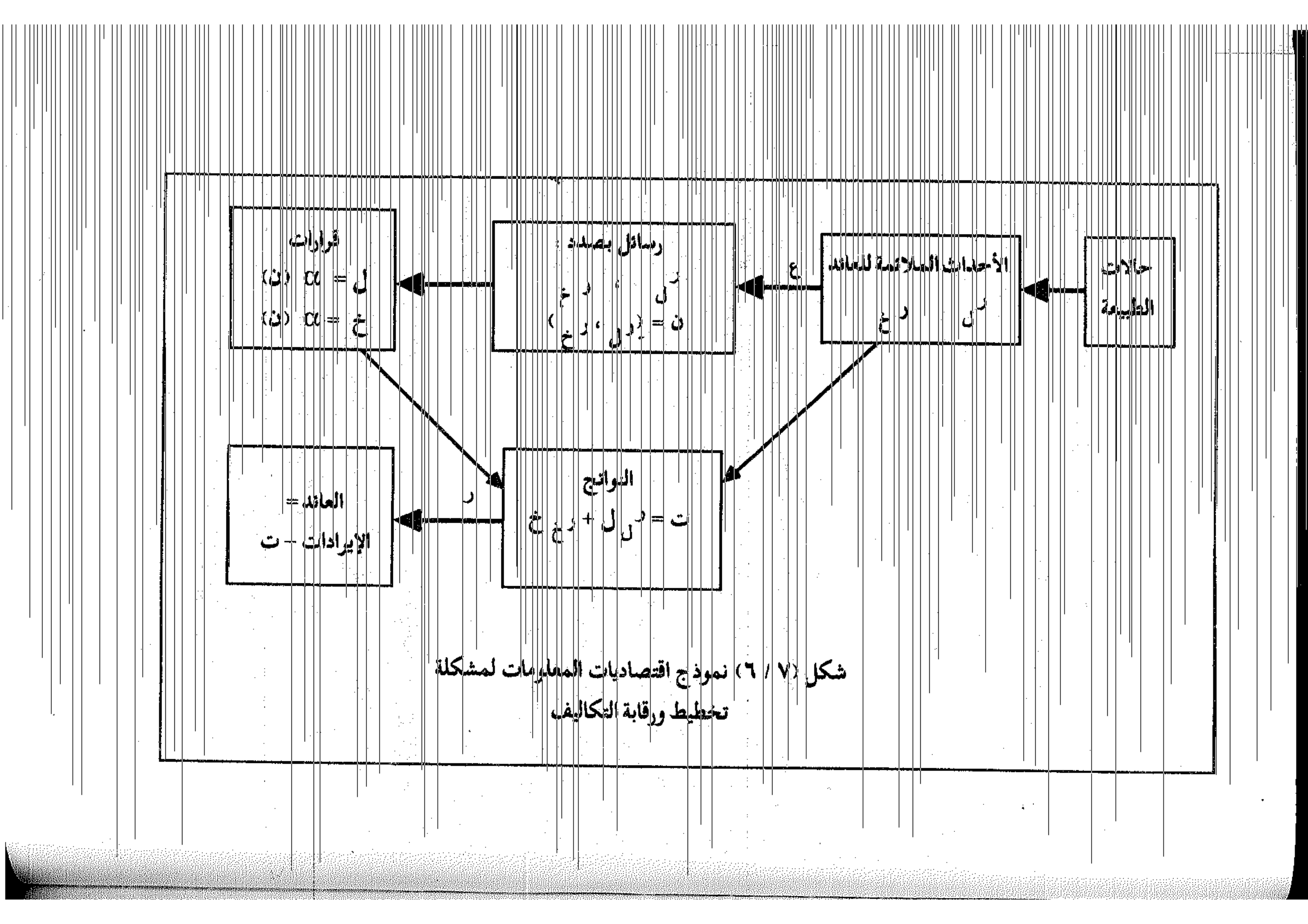
– ١ باحتمال ٠,٢٥

و = ٠ باحتمال ٠,٥٠

١ باحتمال ٠,٢٥

(ب) تكلفة العمل (معدل الأجر)

(٤) $ر_{ل ف}$ = معدل ثابت = ٤ جنيه / للساعة.




شكل (٧ / ٦) نموذج اقتصاديات المعلومات لمشكلة تخطيط ورقابة التكاليف.

**قرارات المدخلات النموذجية:**

(٥) لـ ف = ٠,١ (رخ ف − رل ف) $^{\frac{1}{2}}$

(٦) خـ ف = ٠,١ (رل ف − رخ ف) $^{\frac{1}{2}}$

ويمكن صياغة هذه العلاقات في نموذج موك لاقتصاديات المعلومات السابق تفصيله في الشكل (٧ / ٥) وذلك كما هو موضح في الشكل التالي (شكل ٧ / ٦).

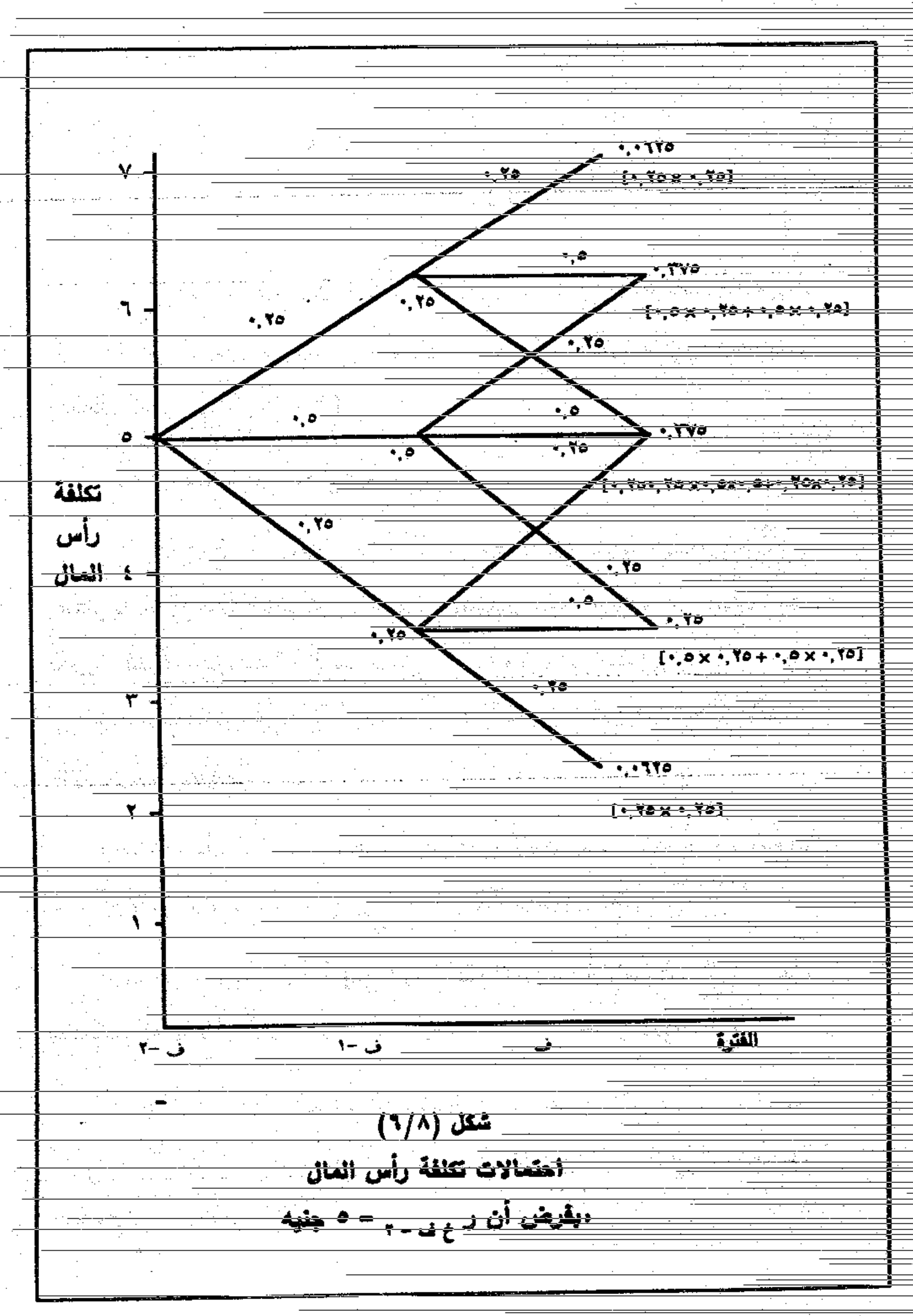
وسوف نستخدم هذه الحالة لتوضيح :

أولاً : كيفية استخدام مدخل القيمة الاقتصادية للمعلومات في مقارنة القيمة الاقتصادية لنظامين بديلين للمعلومات كل منهما يعد تقريراً دقيقاً عن تكلفة الوحدة من رأس المال في الفترة ف ( رخ ف ) ولكنهما يختلفان في التوقيت (أي يختلفان في فترة التأخير لإعداد التقرير لكل منهما).

وهذه المقارنة تتم تحت افتراض أن متخذ القرار (أو مقيم المعلومات) يعلم بالتأكيد أن رخ تأخذ شكل متغير عشوائي.

وسنفترض بالإضافة إلى البيانات السابقة أن متخذ القرار يعلم بالتأكيد أنه خلال الفترة ف − ٢ كانت رخ ف − ٢ = ٥ جنيه.

وعندئذ فإنه باستخدم المعادلة (٣) فإنه يمكن لنا أن نحسب احتمالات تكلفة وحدة رأس المال في الفترات ف − ١ و ف كما هو موضح في الشكل ٦/٨.




شكل (٨/٦)

احتمالات تكلفة رأس المال

بفرض أن ر خ ف-٢ = ٥ جنيه

ويمكن لنا استخدام معرفتنا بالمشكلة لحساب التكلفة المتوقعة لأفعال بديلة مختلفة فيفرض أنه في الفترة ف كان أمامنا بديلين:

البديل الأول : ل = ٠,٢٥ خ = ٠,٠٥

البديل الثاني : ل = ٠,١ خ = ٠,١

عندئذ فإن التكلفة المتوقعة لكل حدث متوقع يمكن حسابه كما هو موضح في المصفوفة ٦/٩ :

شكل (٦/٩): مصفوفة العائد

| الأحداث خ ف / البدائل (ق) | ٢جنيه | ٤جنيه | ٥جنيه | ٦جنيه | ٧جنيه |
|---|---|---|---|---|---|
| ل = ٠,٢٥ خ = ٠,٠٥ | ١,١٥- | ١,٢٠- | ١,٢٥- | ١,٣٠- | ١,٣٥- |
| ل = ٠,١ خ = ٠,١ | ٠,٧- | ٠,٨- | ٠,٩- | ١- | ١,١- |

ونحن الآن في مركز يتيح لنا مناقشة دور نظام المعلومات في هذه المشكلة. في شكل (٦/٨) فإننا اشتققنا الاحتمالات الأولية للمتغير ر خ ف .
ويعرض الجدول (٦/١٠) للاحتمالات الأولية للأحداث الملائمة للعائد خ س.

| جدول (٦/١٠) الأحداث الملائمة للعائد في الفترة ف والاحتمالات الأولية لهذه الأحداث $ح_س$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| الأحداث الملائمة للعائد في الفترة ف $رخ_ف$ * | $س_١$ ٣جنيه | $س_٢$ ٤جنيه | $س_٣$ ٥جنيه | $س_٤$ ٦جنيه | $س_٥$ ٧جنيه |
| الاحتمالات الأولية ( $ح_س$ ) | ٠,٠٦٢٥ | ٠,٢٥ | ٠,٣٧٥ | ٠,٢٥ | ٠,٠٦٢٥ |

والنظام المراد تقييمه $ع_١$ يتصف بأنه فى الفترة ف سوف يرسل رسائل (تقارير) عن التكلفة الفعلية $رخ$ عن الفترة ف – ١ وهى معلومات تامة الدقة وارتكازاً على شكل ٦/٨ فإن الاحتمالات الأولية بصدد $ع_١$ تم بيانها فى الجدول ٦/١١.

| جدول (٦/١١) الاحتمال الأولي للرسائل ( $ح_ن$ ) التي يوفرها نظام المعلومات ( $ع_١$ ) | | | |
|---|---|---|---|
| | جنيه | جنيه | جنيه |
| الحدث ($رخ$ ، ف – ١) = | ٤ | ٥ | ٦ |
| الرسالة (السعر كان) | ٤ | ٥ | ٦ |
| رقم الرسالة | $ن_١$ | $ن_٢$ | $ن_٣$ |
| الاحتمال الأولى للرسالة ( $ح_ن$ ) | ٠,٢٥ | ٠,٥٠ | ٠,٢٥ |

وكما سبق ذكره فإن متخذ القرار (أو مقيم نظام المعلومات) يفترض فيه عادة أنه يكون قادراً على تحديد (أو معرفة) الاحتمال الشرطي للرسائل لأحداث معينة (احتمالات الرسائل فى التنبؤ بنجاح أو بالفشل للأحداث أى $ح_{ن}$ / س . ومن هذه الاحتمالات فإن الاحتمالات الشرطية $ح_{س}$ / ن يمكن حسابها باستخدام معادلة البايز السابق شرحها فى الفصل الخامس.

ويعرض جدول ٦/١٢ للاحتمالات $ح_{ن}$ / س وجدول ٦/١٣ للاحتمالات اللاحقة للأحداث $ح_{س}$ / ن .

جدول(٦/١٣)

الاحتمالات اللاحقة للأحداث بفرض استلام رسائل معينة من النظام ع١؛($ح_{س}$ /ن)

محسوبة باستخدام معادلة البايز

| | س / ن | $س_{١}$ | $س_{٢}$ | $س_{٣}$ | $س_{٤}$ | $س_{٥}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $ح_{س}$ /ن | $ن_{١}$ | ٠,٢٥ | ٠,٥ | ٠,٢٥ | ٠ | ٠ |
| | $ن_{٢}$ | ٠ | ٠,٢٥ | ٠,٥ | ٠,٢٥ | ٠ |
| | $ن_{٣}$ | ٠ | ٠ | ٠,٢٥ | ٠,٥ | ٠,٢٥ |

حيث على سبيل المثال :

**العمود الأول :**

$$\text{ح}_{\text{ع}_1}\ \text{س}_1 / \text{ن}_1 = \frac{\text{ح س}_1 \cdot \text{ح ن}_1 / \text{س}_1}{\text{ح ن}_1} = \frac{1 \times 0.0625}{0.25} = 0.25$$

$$\text{ح}_{\text{ع}_1}\ \text{س}_1 / \text{ن}_2 = \frac{\text{ح س}_1 \cdot \text{ح ن}_2 / \text{س}_1}{\text{ح ن}_2} = \frac{0 \times 0.0625}{0.5} = 0$$

$$\text{ح}_{\text{ع}_1}\ \text{س}_1 / \text{ن}_3 = \frac{\text{ح س}_1 \cdot \text{ح ن}_3 / \text{س}_1}{\text{ح ن}_3} = \frac{0 \times 0.0625}{0.25} = 0$$

**العمود الثانى :**

$$\text{ح}_{\text{ع}_1}\ \text{س}_2 / \text{ن}_1 = \frac{\text{ح س}_2 \cdot \text{ح ن}_1 / \text{س}_2}{\text{ح ن}_1} = \frac{0.5 \times 0.25}{0.25} = 0.5$$

$$\text{ح}_{\text{ع}_1}\ \text{س}_2 / \text{ن}_2 = \frac{\text{ح س}_2 \cdot \text{ح ن}_2 / \text{س}_2}{\text{ح ن}_2} = \frac{0.5 \times 0.25}{0.5} = 0.25$$

$$\text{ح}_{\text{ع}_1}\ \text{س}_2 / \text{ن}_3 = \frac{\text{ح س}_2 \cdot \text{ح ن}_3 / \text{س}_2}{\text{ح ن}_3} = \frac{0 \times 0.25}{0.25} = 0$$

وهكذا بقية الأعمدة فى جدول (٣/١٣) .

ولكن يمكن لنا فى هذا المثال حساب القيمة الاقتصادية للمعلومات فإنه يتحتم علينا أولاً أن نحدد القرارات المثلى على ضوء الرسائل المختلفة التى يوفرها نظام المعلومات $\text{ع}_1$ فى الفترة ف وباستخدام

المعادلتين ٥ ، ٦ مع ملاحظة أن السعر المستخدم سيكون ٥ جنيه وهو السعر الذى أخبرتنا به أحدث الرسائل فى حالة عدم وجود نظام للمعلومات وليكن $ع_{.}$ . وعلى هذا فإن الجدول (٦/١٤) سيشير إلى القرارات المثلى للنظامين البديلين $ع_{١}$ (الذى يوفر ثلاث رسائل) و $ع_{.}$ (عدم وجود معلومات).

**جدول (١٤-٦)**
**القرارات المثلى في ظل $ع_{١}$ ، $ع_{.}$ (انظر التذييل)[1]**

| نظام المعلومات / متغيرات القرار | $ع_{.}$ | $ع_{١}$ | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $ن_{١}$ | $ن_{٢}$ | $ن_{٣}$ |
| ل * | ٠,١١١٨٠٣٥ | ٠,١ | ٠,١١١٨٠٣٥ | ٠,١٢٢٤٧٤٥ |
| خ * | ٠,٠٨٩٤٤٢٦ | ٠,١ | ٠,٠٨٩٤٤٢٦ | ٠,٠٨١٦٤٩٦ |

---

(١) تمت الحسابات فى الجدول (٦/١٤) على النحو التالى (باستخدام المعادلتين ٥ ، ٦) :

– بالنسبة للنظام ($ع_{.}$) فإن $ر_{خ}$ = ٥ جنيه، $ر_{ل}$ = ٤ جنيه وبالتعويض فإن :

$ل_{ف} = ٠,١ \left(\frac{٥}{٤}\right)^{\frac{١}{٢}} = ٠,١١١٨٠٣٥$ $\quad$ $خ_{ف} = ٠,١ \left(\frac{٤}{٥}\right)^{\frac{١}{٢}} = ٠,٠٨٩٤٤٢٦١$

وبالنسبة للنظام ($ع_{١}$) فإنه يرسل ثلاث تقارير (رسائل).

الرسالة الأولى (تخبرنا بأن $ر_{خ}$ سوف تكون ٤ جنيه) عندئذ فإن :

$ل_{ف} = ٠,١ \left(\frac{٤}{٤}\right)^{\frac{١}{٢}} = ٠,١$ $\quad$ $خ_{ف} = ٠,١ \left(\frac{٤}{٤}\right)^{\frac{١}{٢}} = ٠,١$

– الرسالة الثانية (تخبرنا بأن $ر_{خ}$ سوف تكون ٥ جنيه عندئذ فإن الحساب هو نفسه بالنسبة للنظام ($ع_{.}$).

– الرسالة الثالثة تخبرنا بأن ر خ سوف تكون ٦ جنيه عندئذ :

$ل_{ف} = ٠,١ \left(\frac{٦}{٤}\right)^{\frac{١}{٢}} = ٠,١٢٢٤٧٥$ $\quad$ $خ_{ف} = ٠,١ \left(\frac{٤}{٦}\right)^{\frac{١}{٢}} = ٠,٠٨١٦٤٩٦$

وعلى ضوء تحديد القرارات المثلى لكل من النظامين (وكل رسالة بالنسبة لنظام المعلومات ع$_{١}$) فإنه يمكن لنا أن نحسب التكاليف المقدرة كما هو مبين فى الجدول (٦/١٥).

| جدول(١٥-٦) | | |
|---|---|---|
| التكلفة المتوقعة / نظام المعلومات | ر$_{ن}$ل + ر$_{خ}$خ | |
| نظام المعلومات ع$_{١}$ | | |
| الرسالة ن$_{١}$ | ٠,٨٠٠٠ | (٤ × ٠,١) + (٤ × ٠,١) |
| الرسالة ن$_{٢}$ | ٠,٨٩٤٤ | (٤ × ٠,١١١٨٠٥) + (٥ × ٠,٠٨٩٤٤١) |
| الرسالة ن$_{٣}$ | ٠,٩٧٩٨ | (٤ × ٠,١٢٢٤٧٤٥) + (٥ × ٠,٠٨١٦٤٩٦) |
| نظام المعلومات ع$_{٠}$ | ٠,٨٩٤٤ | (٤ × ٠,١١٨٠٣٥) + (٥ × ٠,٠٨٩٤٤٢٦) |

والقيمة الاقتصادية الإجمالية لأنظمة المعلومات عندئذ تساوى تلك التكاليف مضروبة فى الاحتمالات الحدية للرسائل ح$_{ن}$ ، عندئذ فإن :

القيمة الاقتصادية الإجمالية للنظام ع = (٠,٨ × ٠,٢٥) + (٠,٨٩٤٤ × ٠,٥) + (٠,٩٧٩٨ × ٠,٢٥) =٠,٨٩٢١٥

والقيمة الاقتصادية الإجمالية للنظام ع$_{٠}$ = ٠,٨٩٤٤

فإن القيمة التفاضلية (المنفعة التفاضلية) لنظام المعلومات ع$_{١}$ =

٠,٨٩٤٤ – ٠,٨٩٢١٥ = ٠,٠٠٢٢٥

وفر في تكلفة لكل وحدة منتجة.

وبفرض أن تكلفة النظام ع، الفترية ٢٥٠٠ جنيه حيث يقدر الإنتاج الفترى بمقدار ٢٠٠٠٠٠٠ وحدة فإن المنفعة الصافية المضافة للنظام في الفترة يساوى = (٢٠٠٠٠٠٠ x ٠.٠٠٢٢٥) - ٢٥٠٠ = ٢٠٠٠ جنيه وهذا يعني جدوى وقبول هذا النظام من الناحية الاقتصادية على أساس أنه أدى إلى تحسين قرارات الفترة بما زاد العائد بما يعادل ٢٠٠٠ جنيه.

ثانيا : قيمة النموذج لنظام المعلومات:

يرتبط استخراج هذه القيمة بجهل (بعدم إدراك) متخذ القرارا بأحد العلاقات في مشكلة القرار ولتكن المعادلة رقم ٣ التى تحدد تكلفة رأس المال للوحدة $ر_خ$ . وسنفترض الآن أن التكلفة الفعلية لرأس المال فى خلال ٥ فترات كانت ٣ ، ٤ ، ٣ ، ٣ ، ٢ جنيه على التوالى وأن نظام المعلومات يتضمن تأخير قدره فترة واحدة ففى الفترة الثالثة مثلاً يرسل رسالة عن $ر_خ$ عن الفترة الثانية أى ٤ جنيه وهكذا. وسنفترض أيضاً أن متخذ القرارات أمامه بديلين فى التعامل مع هذه الرسائل :

البديل الأول : إذا كانت الرسالة تنبئ بزيادة فى $ر_خ$ فإنه يضيف واحد وإذا كانت تنبئ بنقص فإنه يخفض واحد.

البديل الثاني : استخدام معلومات الرسالة كما هى بمعنى أن معلومات الفترة السابقة يستخدمها كما هي في الفترة الحالية.

ويمكن حساب التكلفة المحققة فى كل من البديلين (انظر جدول ٦/١٦) وتحديد متوسط التكلفة للفترة وهو هنا ٠.٦٦٦٣ للوحدة بالنسبة للبديل الأول و ٠.٦٥٥٩ للوحدة بالنسبة للبديل الثاني.

بمعنى أن نظام المعلومات الذى يستطيع أن يخبرنا بأن البديل الثانى هو الأفضل لاكتسبنا معرفة (تعلم) تؤدى إلى توفير قدره ٠,٠١٠٤ جنيه للوحدة فى الفترة.

**جدول ٦/١٦**

**حساب التكلفة المحققة في ظل البديلين**

| فترة القرار | نظام المعلومات ع١ الرسائل | تقدير رخ | القرار المثلى على ضوء رخ المقدرة | | التكاليف المحققة على ضوء طبيعة رخ (المحققة) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | غ* | ل* | |
| البديل الأول | | | | | |
| ٣ | رخ٢ = ٤ | ٥ | ٠,٠٨٩٤ | ٠,١١١٨ | ٠,٧١٥٤ |
| ٤ | رخ٣ = ٣ | ٢ | ٠,١٤١٤ | ٠,٠٧٠٧ | ٠,٧٠٧٠ |
| ٥ | رخ٤ = ٣ | ٣ | ٠,١١٥ | ٠,٠٨٦٦ | ٠,٥٧٦٤ |
| | | | | | ١,٩٩٨٨ |
| | | | | | بمتوسط ٠,٦٦٦٣ |
| البديل الثانى | | | | | |
| ٣ | رخ٢ = ٤ | ٤ | ٠,١ | ٠,١ | ٠,٧٠٠٠ |
| ٤ | رخ٣ = ٣ | ٣ | ٠,١١٥ | ٠,٠٨٦٦ | ٠,٦٩١٤ |
| ٥ | رخ٤ = ٣ | ٣ | ٠,١١٥ | ٠,٠٨٦٦ | ٠,٥٧٦٤ |
| | | | | | ١,٩٦٧٨ |
| | | | | | بمتوسط ٠,٦٥٥٩ |

ولكن السؤال الذى يطرح نفسه على الفور ما هو نوع نظام المعلومات المحاسبى للتغذية العكسية الذى يحسن وجهة النظر الخاطئة لمتخذ القرار فيتحول من البديل الأول إلى البديل الثانى. مما لاشك فيه أنه لكثير من متخذى القرارات نجد أن نظام إنحرافات التكاليف يكون مفيداً لهم للغاية. فى مثالنا هذا إذا عرفنا التكلفة المتوقعة على أنها المعيار والإنحراف على أنه القيمة المطلقة للفرق بين المعيار والفعلى، فإن الإنحرافات يمكن إعداد تقرير عنها كما هو ظاهر فى الجدول (٦/١٧).

**جدول (٦/١٧)**

**تقرير الإنحرافات لكلا البديلين**

| الفترة | ت.خ المتوقعة | ت.خ فعلى | الإنحراف |
|---|---|---|---|
| | جنيه | جنيه | جنيه |
| ٣ | ٥ | ٣ | ٢ |
| ٤ | ٢ | ٣ | ١ |
| ٥ | ٣ | ٢ | ١ |
| | | الإنحراف الإجمالى للبديل الأول | ٤ |
| البديل الثانى | | | |
| ٣ | ٤ | ٣ | ١ |
| ٤ | ٣ | ٣ | - |
| ٥ | ٣ | ٢ | ١ |
| | | الإنحراف الإجمالى للبديل الثانى | ٢ |

ولاشك أن مثل هذا التقرير سوف يدعم البديل (الفرض) الثانى ويؤدى إلى رفض الفرض الأول. فإذا ترتب على نظام الإنحرافات هذا تغيير المدير لنموذجه بصدد ر من الفرض الأول إلى الفرض الثانى فإن قيمة النموذج لنظام الإنحرافات سوف يقترب من ٠.٠١٠٤ جنيه للوحدة فى الفترة. فإذا كان عدد وحدات الإنتاج للفترة ٢ مليون وحدة فإن المنفعة تقدر فى هذه الحالة بمبلغ ٢٠٨٠٠ جنيه فترياً فإذا كانت التكلفة أقل من ذلك فإننا نقبل مثل هذا النظام.

وتولد الأنظمة المحاسبية غالباً بيانات عن الإنحرافات التى تكون لها قيمة فى مفاهيم توجيه الاهتمام وإختبار الفروض أو بناء النماذج. وقد يعترض البعض على استخدام تكاليف محققة لتقييم التغييرات فى أنظمة المعلومات المحاسبية، ذلك التقييم الذى يتطلب استخدام أرقام تقديرية وليس فعلية باعتبار أن هناك نوعين من التقييم:

١ – التقييم كعملية سابقة Ex ante للمعلومات التى يتوقع أن تتولد من نظام معين مقترح.

٢ – التقييم كعملية تالية Ex post للمعلومات التى تم توليدها فعلاً من نظام معين موجود للمعلومات.

والتقييم الذى يستخدمه الباحث هو من النوع الأول باعتبار أن هدف البحث أساساً تقييم التغيرات فى أنظمة المعلومات المحاسبية إلا أن الباحث يرى أن استخدام الأرقام المحققة فعلاً فى مجال التقييم لتحديد قيمة النموذج لنظام المعلومات كان مرتبط بفرض استمرارية البيئة (وهو الأمر الطبيعى) بما يشجع استخدام أنظمة المعلومات المرتبطة بالتغذية العكسية.

وبعض أنظمة المعلومات التى تتضمن تغذية عكسية والتى تعتمد على مفاهيم إحصائية ربما تكون أكثر تفوقاً عن نظام الإنحرافات المطلقة. عموماً فإن المعلومات المحاسبية تكون لها عادة قيمة محتملة فى تحسين نموذج متخذ القرار هذه القيمة هى التى أطلق عليها موك كما سبق أن ذكرنا فى الإطار النظرى لمفاهيم قيمة المعلومات مفهوم : «قيمة النموذج للمعلومات».

**ثالثاً : قيمة فعالية الفعل لنظام المعلومات :**

إن هناك قيمة أخرى محتملة وفقاً لظاهرة التعلم هى قيمة فعالية الفعل. وتخضع كثير من الأنظمة المحاسبية لهذه الظاهرة عند تصميمها، فعلى سبيل المثال فإن القوائم المالية توفر مؤشرات عن مدى فعالية الإدارة ومن ثم لفعالية استراتيجياتها. وفى مثالنا هذا سنفترض كما يحدث غالباً فإن كثير من المديرين قد لايقدروا المعادلات ١ ، ٢ بما لايمكن من تقدير القرارات المثلى وبدلاً من ذلك فإنهم يقدروا استراتيجيات شخصية اعتماداً على التدفق العكسى للتكاليف. فمثلاً نفترض أن هناك استرتيجيتين ممكنتين للقرار هما :

استراتيجية المدخلات الثابتة : ل = ١,٠ ، خ = ١,٠ (٧)

واستراتيجية المدخلات المرنة : خ = $ر_{ن} \div ١٠ ر_{ح}$ ،

ل = $ر_{خ} \div ١٠ ر_{ن}$ (٨)

بمفهوم التجربة والخطأ فإن المدير قد يجرب استراتيجيات مثل تلك وغيرها. وقيمة فعالية الفعل لنظام المعلومات سوف تتعلق بمقدرة النظام على السماح للمدير بالتعرف على أكثر الاستراتيجيات فعالية.

للساتراتيجيتين ٧ ، ٨ وللتكاليف رل ف = ٤ جنيه ، و رخ ف = ٣ ، ٤ ، ٣ ، ٣ ، ٢ حيث ف = ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، فإن التكاليف يمكن أن تقدر على النحو التالى المبين فى الشكل (٦/١٨).

**شكل (٦/١٨)**

**التكاليف المقدرة لكل من استراتيجية المدخلات الثابتة**

**واستراتيجية المدخلات المتغيرة**

| تكاليف المدخلات | | الاستراتيجيات (البدائل) | |
|---|---|---|---|
| رخ | رل | المدخلات الثابتة (٧) | المدخلات المرنة (٨) |
| ٣ | ٤ | ٠,٧٠٠ | ٠,٦٧٥ |
| ٤ | ٤ | ٠,٨٠٠ | ٠,٨٠٠ |
| ٣ | ٤ | ٠,٧٠٠ | ٠,٦٧٥ |
| ٣ | ٤ | ٠,٧٠٠ | ٠,٦٧٥ |
| ٢ | ٤ | ٠,٦٠٠ | ٠,٦٠٠ |
| إجمالى التكاليف | | ٣,٥٠٠ | ٣,٤٢٥ |
| متوسط ا لتكلفة للفترة | | ٠,٧٠٠ | ٠,٦٨٥ |

ونظام المعلومات الذى سوف يقود متخذى القرارات إلى تقييم وتفضيل الاستراتيجية (٨) عن الاستراتيجية (٧) سوف تكون له قيمة بمفهوم التدفق العكسى. هذه القيمة يمكن اشتقاقها عن طريق مقارنة التكاليف المقدرة فى ظل استراتيجيات الإنتاج المختلفة. فى مثالنا السابق هذه القيمة يمكن تقديرها بالفرق بين التكلفة المتوسطة للفترة ٠,٠١٥ جنيه

وفر فى التكلفة للوحدة (٠,٧٠٠ – ٠,٦٨٥) ، وللإنتاج الفترى (٢ مليون وحدة) تكون قيمة فعالية الفعل لنظام المعلومات فى الفترة تعادل ٣٠٠٠٠ جنيه يتم مقارنتها بتكلفة التشغيل التفاضلية للفترة للوصول إلى المنفعة الصافية الفترية لنظام المعلومات المصمم بهدف توفير معلومات عن فعاليات الاستراتيجيات.

والخلاصة أننا عرضنا فى هذا الفصل لثلاث حالات لتقييم التغييرات فى أنظمة معلومات محاسبية من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات، حيث عرضنا فى الحالتين الأولى والثانية لكيفية قياس قيمة منفعة نظام معلومات محاسبى للرقابة على التكاليف يوفر معلومات كاملة الصحة أو معلومات غير كاملة الصحة وقارنا بين منفعة النظامين ومتى نتحول من نظام المعلومات الذى يوفر معلومات غير كاملة الصحة إلى نظام معلومات يوفر معلومات كاملة الصحة عن فحص إنحرافات التكاليف ودراسة مسبباتها وخلصنا إلى النتيجة التالية :

١ – توفير نظام للمعلومات خاص بالرقابة على إنحرافات التكاليف إذا كانت المنفعة الإجمالية للمعلومات غير كاملة الصحة تفوق التكلفة المقدرة لإنشاء مثل هذا النظام.

٢ – التحول من نظام المعلومات الذى يوفر معلومات غير كاملة الصحة إلى نظام المعلومات الذى يوفر معلومات كاملة الصحة مرهون بتقدير منفعة كلا النظامين فإذا زادت الثانية عن الأولى بمقدار يزيد عن التكلفة المضافة الناتجة من هذا التحول فإن هذا التغيير يكون مقبولاً من الناحية الاقتصادية.

كما أظهرت الحالة الثالثة كيفية اشتقاق منافع نظام معلومات محاسبى لتحديد تكلفة الإنتاج عن طريق تحديد المزيج الأمثل من المدخلات كدالة لتأخير المعلومات ولظاهرة التعلم بشقيه. ولقد أثبتت نماذج اقتصاديات المعلومات فعاليتها وصلاحيتها فى كل هذه الحالات. هذا وسيخصص الفصل التالى لدراسة مجموعة حالات أخرى يتعذر تقييم منافعها من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات مما حدا بالباحث إلى استخدام مجموعة من المعادلات الرياضية أمكن اشتقاقها عن طريق المنطق الرياضى يمكن فى النهاية استخدامها استخداماً مباشراً فى تقدير منافع وتكاليف الأنظمة المقترحة وذلك بالتفصيل الذى سنعرض له فى الفصل التالى.

# الفصل السابع

# تطبيق النموذج المقترح علي أنظمة معلومات المخزون والنقدية والرقابة علي إنحرافات التكاليف ونظام معلومات محاسبي متكامل

يعرض هذا الفصل لمجموعة من المعادلات الرياضية التى يمكن استخدامها فى تقدير منافع وتكاليف بعض من أنظمة المعلومات المحاسبية التى تفشل النماذج الأخرى فى تقييمها وذلك وفقاً للمبررات السابق الإشارة إليها سابقاً. وعلى هذا سينقسم هذا الفصل إلى أربعة مباحث وذلك على النحو التالى :

**المبحث الأول : نموذج تقييم نظام معلومات للرقابة علي المخزون.**

**المبحث الثاني : نموذج قياس قيمة منافع نظم معلومات الرقابة علي الرصيد النقدي.**

**المبحث الثالث : نموذج قياس قيمة منافع نظم معلومات الرقابة علي إنحرافات التكاليف.**

**المبحث الرابع : نموذج تقييم نظام معلومات محاسبي متكامل يتكون من مجموعة من أنظمة معلومات محاسبية فرعية.**

## المبحث الأول

## نموذج تقييم نظام معلومات لرقابة المخزون

إن الخصائص الملائمة لتقدير المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية المتعلقة بالرقابة على المخزون هى تلك الخصائص المتعلقة بتوقيت هذه المعلومات متمثلة فى المتغيرين :

١ – التأخير فى تشغيل معلومات المخزون.

٢ – فترة الفاصل للمعلومات.

باعتبار أن خصائص الدقة ودرجة الاستثناء والتفصيل يمكن اعتبارهم متغيرات ساكنة ويمكن باستخدام المنطق الرياضى تكوين معادلات رياضية بسيطة تعبر عن المنافع السنوية الإجمالية والمضافة لمعلومات الرقابة على طلب المخزون كدالة لكل من تلك الخاصيتين السابق ذكرهما. وسوف يكون الوصول إلى معادلات المنافع وكيفية تشغيلها فى نهاية مجموعة من الخطوات المتسلسلة للتمهيد لتلك المعادلة مع بيان كيفية استخدامها بأمثلة رقمية.

والفرض الأساسى الذى بنيت على أساسه المعادلات الرياضية هو أن توفير نظام للمعلومات يتيح التعرف على المخزون المتاح فى نهاية فواصل زمنية سوف يؤدى إلى نقص متوسط المخزون بالمقارنة بحالة عدم وجود نظام للمعلومات مما يؤدى إلى وفورات فى تكلفة المخزون تمثل فى النهاية منافع إجمالية مترتبة على توفير وإنشاء هذا النظام.

**أولاً: دالة تكلفة المخزون في حالة وجود نظام معلومات للتدفق العكسي:**

تتكون دالة التكلفة الكلية للمخزون من دالتين فرعيتين هما:

**١- دالة تكلفة حيازة المخزون:**

ويمكن التعبير عنها كالتالى:

$ت_{١} = أ ( ف \cdot ر )$

حيث :

$ت_{١}$ = التكلفة السنوية للاحتفاظ بالمخزون

أ = متوسط المخزون

ف = الاستثمار فى وحدة واحدة

ر = معدل الفائدة

**- دالة التكلفة السنوية لإصدار طلبيات الشراء:**

$ت_{٢} = \left( \frac{ى \cdot ن}{ك} \right) ق$

حيث :

$ت_{٢}$ = التكلفة السنوية لإصدار طلبات (أوامر) الشراء

ى = متوسط الطلب اليومى المتوقع

ن = عدد أيام العمل فى السنة

ك = حجم الأمر النموذجى

ق = تكلفة إصدار أمر الشراء الواحد

ويلاحظ :

١ – أن $\frac{ى \cdot ن}{ك}$ تمثل عدد مرات إصدار أوامر الشراء فى السنة

٢ – أن ك غير معروفة

وتكون دالة التكلفة الكلية هى مجموع هاتين الدالتين، أى أن :

$$ت = أ ( ف \cdot ر ) + ق ( \frac{ى \cdot ن}{ك} ) \quad ... \quad (٣)$$

والدوال الثلاثة السابقة هى دوال عادية ومتعارف عليها، ولكننا نتساءل الآن عن كيفية تحديد متوسط المخزون (أ) فى ظل وجود نظام لمعلومات المخزون.

فمما لاشك فيه أنه عندما يصل المخزون إلى نقطة إعادة الطلب أو أسفلها تماماً فإن نظام المعلومات يرسل تقريراً لإدارة المشتريات فى نهاية فترة الفاصل بما يفيد بحجم المخزون المتاح فى نهاية تلك الفترة حتى تقوم بإصدار أمر شراء البضاعة. ومن ثم فإننا سوف نبدأ أولاً بدراسة كيفية تحديد نقطة إعادة الطلب باعتبارها متغير أساسى فى تحديد متوسط المخزون. إن نقطة إعادة الطلب هى حد أمان يجب أن يكون كافياً لعبور الفجوة بين قرارين متتالين. فإذا فرضنا بأننا لن نسمح إطلاقاً بنفاذ المخزون فإن نقطة إعادة الطلب هذه يجب أن توفر الحماية القصوى والتيتعنى أن هذه النقطة يجب أن تتعادل على الأقل مع الطلب الأقصى خلال فترة زمنية معينة تعادل مقدار التأخير فى عرض المعلومات وفترة الفاصل والفترة الزمنية التى يستغرقها وصول البضاعة من وقت إرسال طلب الشراء والفترة الزمنية الأخيرة يطلق عليها الزمن الرئيسى.

ولنفرض أن : $د_{xx}$ فاصل المعلومات (الفترة التى يغطيها التقرير) $د_{xxx}$ الزمن الرئيسى، ى متوسط الطلب اليومى المتوقع، $\sigma$ الإنحراف المعيارى للطلب اليومى، ع نقطة إعادة الطلب، $د_{x}$ زمن التأخير.

عندئذ فإن :

$$ع = (ى\ د_x + د_{xx} + د_{xxx}) + Z\sigma \sqrt{د_x + د_{xx} + د_{xxx}} \quad ...(٤)$$

حيث :

Z هى عدد الإنحرافات المعيارية للطلب خلال فترة واحدة تعادل:

$$(د_x + د_{xx} + د_{xxx})$$

والقيمة المعينة للمتغير Z تقود إلى احتمال مقابل W والتى تعنى احتمال أن الطلب خلال الفترة ($د_x + د_{xx} + د_{xxx}$) سوف يكون أعلى من ع.

وطالما أن ع هى نقطة الأمان والمحرك لقرار الطلب فإن W هى أيضاً احتمال حدوث نفاذ للمخزون خلال طلبيتين.

وتفسير المعادلة رقم (٤) أن نقطة إعادة الطلب تعادل المخزون الذى تحتاجه المنشأة لتلبية إحتياجات التشغيل خلال فترة الحصول على المعلومات المرتبطة بالتغيرات فى حجم المخزون والتأخير فى توفير تلك المعلومات والزمن الرئيسى اللازم لتنفيذ هذه الطلبية

ووصولها يضاف إلى ذلك مخزون إحتياطى لمقابلة الطلبات غير المتوقعة أى أن ع تتكون من مخزون لمقابلة إحتياجات التشغيل مضافاً إليه مخزون الأمان لمواجهة الطلب الزائد أو الأقصى غير المتوقع.

ونظرياً فإن الحماية القصوى من خطر نفاذ المخزون يمكن فقط تحقيقها إذا كانت Z = ∞ هنا نجد أن W = صفر بمعنى أنه كلما زادت درجة الإحتياط كلما قلت درجة الخطورة أو بعبارة أخرى كلما زاد عدد الإنحرافات المعيارية التى نأخذها فى المعادلة، كلما زادت درجة الثقة وقل احتمال نفاذ المخزون. وأكثر القيم استخداماً لتوفير حدود أمان عليا هى ٣,٤ والتى ترتبط باحتمال خطر بسيط فى حدود ٠,٠٠٠٦٩ والجدول التالى يبين قيم Z ، W الناتجة فى ظل مستويات حماية مختلفة. وسوف يستخدم الباحث عدد ٣,٤ إنحرافات معيارية للتعبير عن Z لتوفير حماية مرتفعة بإعتبار أن الغرض الأساسى للنموذج هو عدم السماح بحدوث نفاذ للمخزون (انظر جدول ١/٧).

ويتمثل متوسط المخزون فى نصف المسطح الواقع تحت المنحنى. ويمكن الوصول إلى هذا المتوسط عن طريق إضافة متوسط حجم الطلبية أى $\frac{ك}{٢}$ إلى متوسط المخزون فى وقت وصول الطلبية. ولا يثير تحديد متوسط حجم الطلبية أى مشكلة ولكن كيف يمكن لنا تحديد متوسط حجم المخزون قبل وصول الطلبية مباشرة ؟ يمكن القول أن

جدول (١ / ٧)

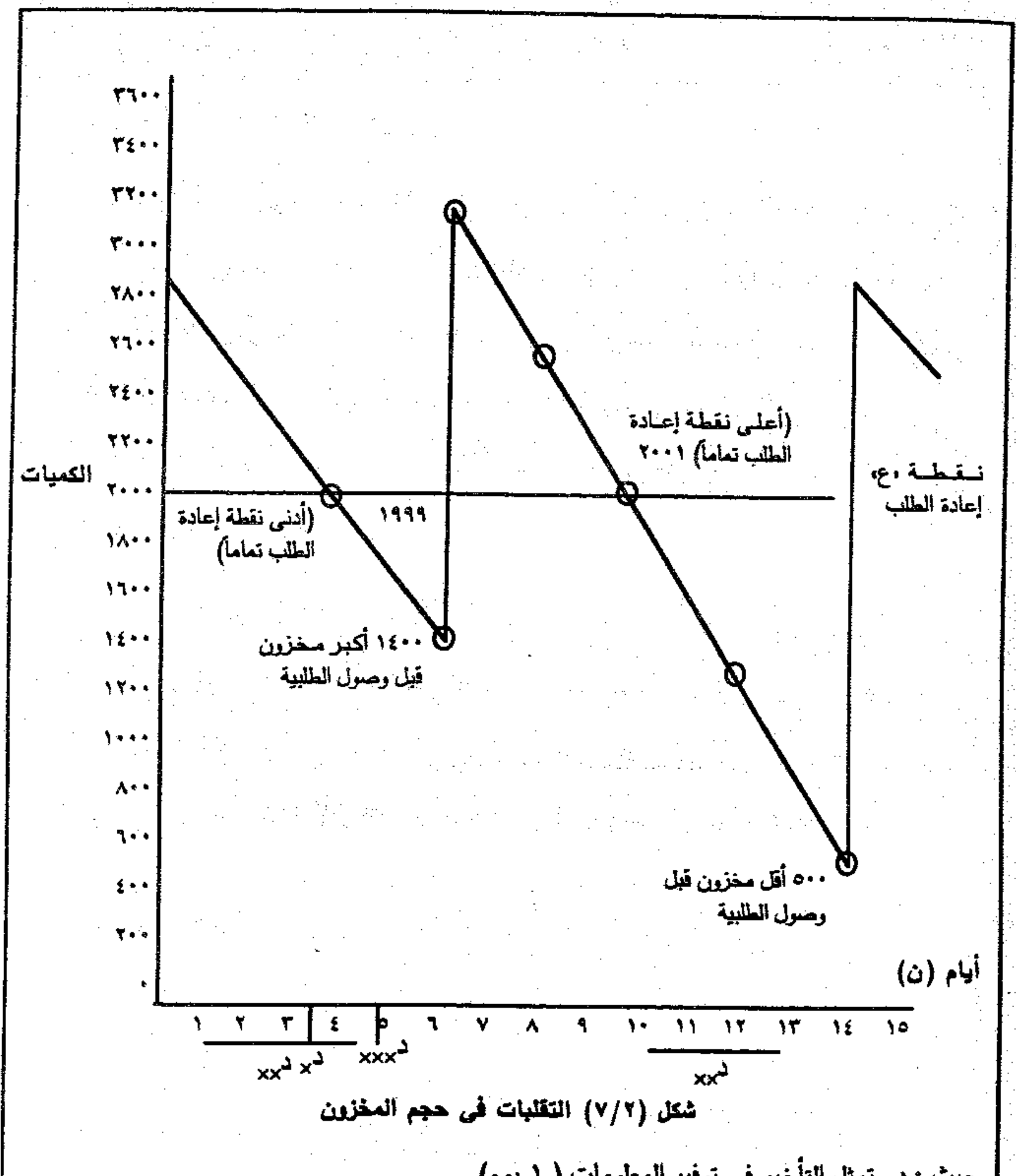
## جدول الإنحرافات المعيارية

## وإحتمالات الخطر المناظرة لها [1]

| Z<br>عدد الإنحرافات المعيارية | W<br>احتمال الخطر المناظر | ملاحظات |
|---|---|---|
| ١ | ٠,١٥٨٦٦ | عدد إنحرافات معيارية |
| ١,٢ | ٠,١١٥٠٧ | صغيرة وبالتالى فإن |
| ١,٤ | ٠,٠٨٠٧٦ | إحتمالات الخطر المناظرة لها |
| ١,٦ | ٠,٠٥٤٨٠ | مرتفعة. |
| ١,٨ | ٠,٠٣٥٩٣ | |
| ٢ | ٠,٠٢٢٧٥ | |
| ٢,٢ | ٠,٠١٣٩٠ | عدد إنحرافات معيارية |
| ٢,٤ | ٠,٠٠٨٢٠ | متوسطة وهذا يؤدى إلى خطر |
| ٢,٦ | ٠,٠٠٤٦٦ | متوسط أيضاً. |
| ٢,٨ | ٠,٠٠٢٥٦ | |
| ٣ | ٠,٠٠١٣٥ | |
| ٣,٢ | ٠,٠٠٠٩٧ | عدد إنحرافات معيارية كبيرة |
| ٣,٤ | ٠,٠٠٠٦٩ | تؤدى إلى توفير أكبر الحماية |
| ٣,٦ | ٠,٠٠٠٤٨ | ضد احتمال نفاذ المخزون. |
| ٣,٨ | ٠,٠٠٠٣٤ | |
| ٣,٩٩ | ٠,٠٠٠٠٣ | |

(١) هذا الجدول مقتبس من :
Harold Bierman and T. R. Dykman, **Management Cost Accounting** (New York : Macmillan Publishing Co., Inc. 1976), p. 551.

ويمكن التعبير عن العلاقة بين نقطة إعادة الطلب ومتوسط المخزون فى الشكل التالى (٧/٢).




**شكل (٧/٢) التقلبات فى حجم المخزون**

حيث : $د_{x}$ تمثل التأخير فى توفير المعلومات ( ١ يوم)

$د_{xx}$ تمثل فترة الفاصل، حيث يصل التقرير كل ٣ أيام فى أيام ١ ، ٤ ، ٧ ، ١٠ ... إلخ.

ويوفر لنا معلومات عن المخزون المتاح فى اليوم السابق نتيجة وجود تأخير قدره يوم واحد فى أعداد هذا التقرير . أى أنه يوفر معلومات عن حالة المخزون أيام ٠ ، ٣ ، ٦ ، ٩ ، ١٢ .. إلخ.

$د_{xxx}$ تمثل الزمن الرئيسى = ١ يوم.

المخزون سيكون عند أقصى حجم له قبل وصول الطلبية مباشرة إذا كان حجم المخزون فى نهاية فترة المعلومات (اليوم الثالث فى الشكل ٧/٢) عند نقطة إعادة الطلب تماماً أو أسفلها بقليل (٢٠٠٠ وحدة) ولكن هذه المعلومة ستصلنا بعد تأخير معين.

( $د_{x}$ = ١ يوم فى الشكل ٧/٢) وعندما تصل هذه المعلومة وتخبرنا أن المخزون قد أصبح ٢٠٠٠ وحدة فى نهاية اليوم الثالث فإننا سنصدر أمر الشراء وبفرض أن تنفيذه يستغرق يوماً واحداً أيضاً ( $د_{xxx}$ = ١) فإن الطلبية ستصل فى اليوم الخامس عندما يكون المخزون قد وصل إلى ٢٠٠٠ – ٣٠٠ (١ + ١) = ١٤٠٠ وحدة بفرض أن متوسط الطلب اليومى هو ٣٠٠ وحدة.

وهذا يعنى أن أقصى مخزون قبل وصول الطلبية = ع – ى ($د_{x}$ + $د_{xxx}$) أى يعادل نقطة إعادة الطلب – متوسط الطلب اليومى (فترة التأخير + فترة تنفيذ الطلبية) وبالتعويض عن نقطة إعادة الطلب ع التى سبق تحديدها، فإن أقصى مخزون قبل وصول الطلبية =

$$ى\,(د_{x} + د_{xx} + د_{xxx}) + ٣,٤\,\delta\sqrt{د_{x} + د_{xx} + د_{xxx}}$$

$$-\ ى\,(د_{x} + د_{xxx})$$

$$= ى\,د_{xx} + ٣,٤\,\delta\sqrt{د_{x} + د_{xx} + د_{xxx}}$$

على أنه من ناحية أخرى فإن المخزون سيكون عند حده الأدنى قبل وصول الطلبية مباشرة إذا كان حجم المخزون فى نهاية فترة

المعلومات يقع فوق نقطة إعادة الطلب مباشرة (فى نهاية اليوم التاسع نفترض أن حجم المخزون قد بلغ ٢٠٠١ وحدة) وعندما تصل إلينا هذه المعلومة فى اليوم العاشر (لأن هناك تأخير يوم حيث $د_x$ = ١) فإننا لن نصدر أمر الشراء وننتظر حتى نهاية فترة المعلومات التالية التى تنتهى يوم ١٢ ( $د_{xx}$ = ٣) بتأخير يوم أى يصل إلينا التقرير يوم ١٣ عندئذ سنصدر أمر الشراء فتصل إلينا الطلبية يوم ١٤ أى بعد مرور ٥ أيام من يوم ٩ (الذى وصل عنده المخزون إلى ٢٠٠١ وحدة) وعند وصول الطلبية يكون المخزون قد وصل إلى أدنى حد له وهو ٢٠٠١ – ٣٠٠ (٣ + ١ + ١) = ٥٠١ أى أن الحد الأدنى للمخزون = ع – ى ($د_x$ + $د_{xx}$ + $د_{xxx}$).

وبالتعويض عن نقطة إعادة الطلب ع التى سبق تحديدها، فإن أدنى مخزون قبل وصول الطلبية = ى ( $د_x$ + $د_{xx}$ + $د_{xxx}$ )

$$+ ٣,٤ \ \delta \sqrt{د_x + د_{xx} + د_{xxx}}$$

$$- ى ( د_x + د_{xx} + د_{xxx} )$$

$$= ٣,٤ \ \delta \sqrt{د_x + د_{xx} + د_{xxx}}$$

وعلى هذا فإن متوسط المخزون (بما فى ذلك متوسط الطلبيات) =

$$\frac{ك}{٢} + \frac{ى \, د_{xx}}{٢} + ٣,٤ \ \delta \sqrt{د_x + د_{xx} + د_{xxx}} \quad .... (٥)$$

أى أن متوسط المخزون (أ) = متوسط حجم الطلبيه + متوسط المخزون في الوقت الذي سوف تصل فيه الطلبية وهو يقع بين الحد الأدنى والحد الأقصى.

بعد وصولنا إلى متوسط المخزون فإن التكلفة الكلية للمخزون (ت) يمكن التعبير عنها على النحو التالى (وذلك باستبعاد أ من المعادلة ٣ ووضع مكوناتها التى وصلنا إليها بدلاً منها):

$$\text{ت} = \left(\frac{\text{ك}}{\text{٢}} + \frac{\text{ى}\,\text{د}_{xx}}{\text{٢}} + \text{٣,٤}\,\delta\sqrt{\text{د}_{x} + \text{د}_{xx} + \text{د}_{xxx}}\right)(\text{ف ر})$$

$$+ \left(\frac{\text{ى} \cdot \text{ن}}{\text{ك}}\right) \cdot \text{ق} \qquad \ldots\ldots\ldots \qquad (\text{٦})$$

وتعنى هذه المعادلة أن تكلفة المخزون = [(متوسط المخزون) (الاستثمار فى وحدة واحدة × معدل الفائدة)] + [( عدد أوامر الشراء خلال السنة) × تكلفة أمر الشراء الواحد].

ولو نظرنا إلى هذه المعادلة من وجهة نظر اقتصاديات المعلومات فإننا سنجد أن هذه الدالة تحتوى على ثلاث متغيرات هى :

ك ، $\text{د}_{x}$ ، $\text{د}_{xx}$ . وكمية الأمر ك تعتمد حقيقة على ى.

وعندما تصل البضاعة المعاد طلبها، فإن الكمية المستلمة يجب أن تكون كافية على الأقل لدفع المخزون إلى نقطة معينة موجبة عند الوصول التالى للبضاعة بعبارة أخرى فإن الكمية ك يجب على الأقل أن تغطى أقصى طلب خلال فترة فاصل المعلومات.

أى أن : $\text{ك} \leq \text{ى د}_{xx} + ٣,٤\ \delta \sqrt{\text{د}_{xx}}$

وإذا قبلنا هذا القيد فإن ك المثلى تساوى [١]

$$\sqrt{\frac{٢\ (\text{ى ن}) \cdot \text{ق}}{\text{ف ر}}} \quad \ldots\ldots\ldots\ (٧)$$

حيث :

ك : الكمية الاقتصادية للأمر.

ى ن = الكمية المطلوبة سنوياً (ى = متوسط الطلب اليومى × ن = عدد أيام الطلب فى السنة)

ق = تكلفة إصدار أمر الشراء الواحد

ف ر = تكلفة التخزين للوحدة ، حيث ف الاستثمار فى وحدة ، ر = معدل الفائدة

أى أن الكمية الاقتصادية للأمر =

$$\sqrt{\frac{٢\ (\text{الكمية المطلوبة سنوياً} \times \text{تكلفة أمر الشراء})}{\text{تكلفة التخزين للوحدة}}}$$

مع مراعاة القيد السابق الإشارة إليه.

---

(١) أمكن تحديد ك بالطريقة التقليدية عن طريق معادلة المربعات الصغرى كالتالى:

$$\frac{\delta \text{ت}}{\delta \text{ك}} = \frac{\text{ف ر}}{٢} - \frac{\text{ى ن ك}}{\text{ك}^٢} = \text{صفر} ، \quad \frac{\delta \text{ت}}{\delta \text{ك}^٢} = \frac{٢\ \text{ى ن ق ك}}{\text{ك}^٤} = +$$

## ثانياً : دالة تكلفة المخزون في حالة عدم وجود نظام للمعلومات:

عندما لاتكون هناك معلومات متوافرة عن المخزون المتاح فإن كمية الأمر الاقتصادية كَ يجب أن يعاد طلبها فى فواصل ثابتة. هذا الفاصل الثابت يكون عندئذ عدد من أيام الطلب تعادل $\frac{كَ}{ى}$. وإذا افترضنا مرة أخرى أنه لايسمح بموقف يؤدى إلى نفاذ المخزون فإنه يجب اشتقاق مخزون للأمان لتوفير الحماية مقابل الزيادة فى الطلب عن الطلب المتوسط خلال الفاصل بين وصول طلبيتين. ولنفترض أن مخزون الأمان عندئذ يساوى $\acute{Z}\ \delta \sqrt{\frac{كَ}{ى}}$. وطالما أن مخزون الأمان هذا يكون الحد الأدنى للمخزون فى المتوسط فإن متوسط المخزون الكلى سوف يعادل :

$$\frac{كَ}{٢} + \acute{Z}\ \delta \sqrt{\frac{كَ}{ى}}$$

وتصبح دالة التكلفة الكلية فى هذه الحالة كالآتى :

$$ت = \left( \frac{كَ}{٢} + \acute{Z}\ \delta \sqrt{\frac{كَ}{ى}} \right) ف \cdot ر + \frac{ى ن}{كَ}\ ق \qquad (٨)$$

أى أن :

تكلفة المخزون = ( $\frac{\text{كمية الأمر الاقتصادية*}}{٢}$ + عدد الإنحرافات المعيارية* × الإنحراف المعيارى × $\sqrt{\frac{\text{الكمية الاقتصادية للأمر*}}{\text{متوسط الطلب اليومى}}}$ ) ( الاستثمار فى وحدة واحدة × معدل الفائدة) + $\frac{\text{الطلب السنوى}}{\text{كمية الأمر الاقتصادية*}}$ × تكلفة إصدار أوامر الشراء

وبتفاضل هذه الدالة بالنسبة للمتغير ك وجعل المشتقة الأولى مساوية لصفر فإننا نحصل على :

$$\frac{\delta\,\text{ت}}{\text{ك}} = \frac{\text{ف ر}}{٢} + \frac{\acute{Z}}{٢}\,\delta\,\text{ى}^{-\frac{١}{٢}} \cdot \acute{\text{ك}}^{-\frac{١}{٢}}$$

$$\text{ف ر} - \frac{\text{ى ن ق}}{\text{ك}^{٢}} = \text{صفر} \qquad (٩)$$

$$\frac{\delta\,\text{ت}}{\delta\,\text{ك}^{٢}} = \frac{\frac{\acute{Z}}{٢}\,\delta\,\text{ى}^{-\frac{١}{٢}}\ \text{ف} \cdot \text{ر}}{\acute{\text{ك}}^{٢}} + \frac{٢\,\text{ى ن ق}\,\acute{\text{ك}}}{\acute{\text{ك}}^{٤}}$$

وطالما أن المشتقة الأولى هي دائماً موجبة فإن كَ المثلى يمكن إيجادها عن طريق حل المعادلة (٩) فالتعبير التحليلى للمتغير كَ لايمكن كتابته ولكن كَ يمكن إيجادها عن طريق التقريب المتتالى طالما أن المعادلة (٨) تأخذ شكل U بالنسبة للكمية كَ . والتساؤل الذى يطرح نفسه الآن كيف يجب أن يكون مقدار $\acute{Z}$ . فى هذا المجال فإنه يجب التنويه بوجود خلاف أساسى بين Z و $\acute{Z}$ . حقيقة ففى حالة المعلومات فإن Z يجب أن تكون كبيرة بالدرجة الكافية للحماية من خطر زيادة الطلب عن الطلب المتوسط خلال فترة واحدة ( $\text{د}_{x}$ + $\text{د}_{xx}$ + $\text{د}_{xxx}$ )، طالما أنه عند وصول الطلبية فإن الكمية التى تصل يجب أن تعادل على الأقل أقصى طلب خلال فاصل المعلومات. وعلى النقيض من ذلك ففى مرحلة عدم وجود نظام للمعلومات فإنه عند وقت وصول الطلبية فإن الكمية التى تصل هى فقط المتوسط الحسابى للطلب خلال الفترة بين

طلبيتين. وهذا يعنى أنه إذا كان مخزون الأمان فى الوقت الذى تصل فيه الطلبية هو مجرد حماية للمخزون من خطر النفاذ خلال الفترة بين وصول طلبيتين وإذا ما حدث طلب أقصى خلال تلك الفترات فإنه لاتوجد أى حماية أخرى أكثر للمستقبل وعلى ذلك فإن $\acute{Z}$ يجب أن تكون أكبر من ٣,٤ .

ويمكن إيجاد قيمة $\acute{Z}$ التى توفر أقصى حماية باستخدام أسلوب المحاكاة بمقارنة الطلب الحقيقى خلال الفترة بين وصول طلبيتين ومتوسط الطلب خلال نفس الفترة والتعبير عن ذلك الإنحراف فى شكل وحدات إنحراف معيارية للطلب (١) وفى مثل هذه الدورات للمحاكاة، فإن قيم $\acute{W}$ يتم حسابها (المناظرة لقيم $\acute{Z}$) حيث $\acute{W}$ هى احتمال نفاذ المخزون فى فترة معينة بين وصول طلبيتين.

---

(١) مثال لاستخدام أسلوب المحاكاة فى الرقابة على المخزون أنظر :

د. محمد صالح الحناوى، إدارة المخازن (إسكندرية : مركز الكتاب - كلية التجارة - جامعة الإسكندرية، ١٩٨١)، صفحات ٢٦٤ - ٢٦٧.

- William H. Lawson, Computer Simulation in Inventory Management, "**Systems & Procedures Journal,** XV (1964), pp. 38 - 40.

- H. Packer, "Simulation and Adaptive Forecasting as Applied to Inventory control, " **Operation Research, XV,** (1967), pp. 660 - 79.

- A. Victor Cabot & Donald L. Harnett, **An Introduction to Management Science** (London : Addison - Wesley Pub. Co., Inc. 1977), pp. 361 - 79.

جدول (٣ / ٧)

| $Z'$ | $W'$ |
|---|---|
| ٣ | ٠,٠٣٨٤ |
| ٤ | ٠,٠٣٥٤ |
| ٥ | ٠,٠٣١٨ |
| ٦ | ٠,٠٢٧٧ |
| ٧ | ٠,٠٢٤٩ |
| ٨ | ٠,٠٢١٤ |
| ٩ | ٠,٠١٦٩ |
| ١٠ | ٠,٠١٣٩ |
| ١١ | ٠,٠١٠٦ |
| ١٢ | ٠,٠٠٧٩ |
| ١٣ | ٠,٠٠٦٠ |
| ١٤ | ٠,٠٠٤٣ |
| ١٥ | ٠,٠٠٣٣ |
| ١٦ | ٠,٠٠٢٥ |
| ١٧ | ٠,٠٠١٥ |
| ١٨ | ٠,٠٠٠٨ |
| ١٩ | ٠,٠٠٠٣ |

ويفترض هنا أنه عندما يحدث نفاذ للمخزون فإن المفردات الناقصة يتم صرفها فى فترات تالية. وفيما يلى جدول يعرض نتائج استخدام أسلوب المحاكاة فى تحديد قيم $\acute{Z}$ و $\acute{W}$ (خلال ١٠٠٠٠ فترة تم محاكاتها).

وحيث أن الباحث اختار فى حالة وجود نظام للمعلومات للرقابة على المخزون Z = ٣,٤ والتى تناظرها W = ٠,٠٠٠٧ تقريباً (لأن W من الجدول = ٠,٠٠٠٦٩) وبالرجوع للجدول السابق اختار الباحث $\acute{Z}$ = ١٨ لأنها تقابل $\acute{W}$ عند ٠,٠٠٠٨ وهو أقرب رقم إلى ٠,٠٠٠٧ .

ننتقل الآن لبيان كيفية تقدير المنافع الإجمالية لنظام المعلومات بعد أن تم اشتقاق دالتين للتكاليف أحدهما فى ظل وجود نظام للمعلومات والأخرى فى ظل عدم وجود نظام للمعلومات.

**ثالثاً : المنافع الإجمالية لنظام معلومات المخزون :**

تمثل المعادلة (٦) تقدير للتكاليف الكلية للمخزون فى حالة وجود نظام للمعلومات يرسل تقارير تغذية عكسية عن حالة المخزون المتاح. وتظهر المعادلة (٨) تكلفة المخزون عندما لاتتوافر مثل هذه التقارير. والمنفعة الإجمالية للتقرير (للرسالة المعينة) عن المخزون تتميز بخصائص مرتبطة بعنصر الزمن متمثلاً فى المتغيرين $د_{xx}$ (فاصل المعلومات)، $د_{x}$ (تأخير المعلومات)، ويمكن حسابها عندئذ عن طريق طرح (٨) من (٦) مع التعويض عن $\acute{Z}$ كما سبق أن افترضنا بالعدد ١٨

المنافع الإجمالية =

$$\frac{(ك - (ك + ى\, د_{xx})}{٢} + \delta\ (١٨ \sqrt{\frac{ك}{ى}}$$

$$- ٣,٤ \sqrt{د_x + د_{xx} + د_{xxx}}\ )\ ف \cdot ر + \frac{ى ن ق}{ك} - \frac{ى ن ق}{ك}$$

.........(١٠)

حيث :

$$ك = \sqrt{\frac{٢ ى ن ق}{ف ر}} \quad \text{إذا كانت} \leq ى\ د_{xx} + ٣,٤\ \delta \sqrt{د_{xx}}$$

$$ك = ى\ د_{xx} + ٣,٤\ \delta \sqrt{د_{xx}} \quad \text{خلافاً لذلك.}$$

$$\text{وحيث ك تعرف بواسطة}\ (\frac{ف ر}{٢} + \frac{١٨}{٢}\ \delta\ ى^{-\frac{١}{٢}}\ ك^{-\frac{١}{٢}}$$

$$ف \cdot ر \cdot - (\frac{ى ن ق}{ك^٢}) = \text{صفر}$$

والواقع أن الباحث لم يكتف بتحديد المنفعة الإجمالية لنظام المعلومات بالمقارنة بحالة عدم وجود نظام للمعلومات أو بعبارة أخرى تحديد المنفعة الإجمالية لإنشاء نظام جديد لأول مرة للرقابة على المخزون بل يقترح أيضاً المعادلة التالية للمقارنة بين نظامين بديلين للمعلومات للرقابة على المخزون وهو ما أطلق عليه الباحث المنفعة الإجمالية المضافة واستخدم في ذلك المعادلة التالية :

المنفعة الإجمالية المضافة

$$= \frac{\text{ك}_0 - \text{ك}_1 + \text{ى} \left( \text{د}_{x} + \text{د}_{xx0} + \text{د}_{xx1} \right)}{2} + 3.4\,\delta$$

$$\left( \sqrt{\text{د}_{x0} + \text{د}_{xx0} + \text{د}_{xxx}} - \sqrt{\text{د}_{x1} + \text{د}_{xx1} + \text{د}_{xxx}} \right) \text{ف}_0 \text{ ر}$$

$$+ \left( \frac{\text{ى ن}}{\text{ك}_0} \right) - \left( \frac{\text{ى ن}}{\text{ك}_1} \right) \text{ق} \quad ......... \quad (11)$$

حيث :

$\text{د}_{xx0}$ = فاصل المعلومات القديم

$\text{د}_{x0}$ = تأخير المعلومات القديم

$\text{د}_{xx1}$ = فاصل المعلومات المقترح

$\text{د}_{x1}$ = تأخير المعلومات المقترح

$$\text{ك}_0 = \sqrt{\frac{2\text{ى ن ق}}{\text{ف ر}}} \quad \text{إذا كانت} \leq \text{ى د}_{xx0} + 3.4\,\delta \sqrt{\text{د}_{xx0}}$$

$$= \text{ى د}_{xx0} + 3.4\,\delta \sqrt{\text{د}_{xx0}} \quad \text{خلافاً لذلك.}$$

$$\text{ك}_1 = \sqrt{\frac{2\text{ى ن ق}}{\text{ف ر}}} \quad \text{إذا كانت} \leq \text{ى د}_{xx1} + 3.4\,\delta \sqrt{\text{د}_{xx1}}$$

$$= \text{ى د}_{xx1} + 3.4\,\delta \sqrt{\text{د}_{xx1}} \quad \text{خلافاً لذلك.}$$

## حالة (٤) : تقييم نظام معلومات للرقابة على المخزون :

وكمثال لتوضيح كيفية التطبيق للمعادلات السابقة، سنفترض أنه :

١ – مطلوب حماية كاملة من خطر نفاذ المخزون.

٢ – متوسط الطلب اليومي ٨٠ بانحراف معياري ١٠ وحدات.

٣ – الاستثمار في وحدة واحدة ٦٨٠ جنيه.

٤ – معدل الفائدة ٨٪.

٥ – الزمن الرئيسي (لتنفيذ الطلبية) ١٠ أيام.

٦ – تكلفة إعداد وإصدار أمر الشراء ١٠٠٠ جنيه.

٧ – عدد أيام العمل في السنة ٣٤٠ يوم.

٨ – البدائل المطروحة بالنسبة للنظام المقترح :

تأخير في المعلومات ٠ ، ٤ ، ٨ أيام

فاصل المعلومات ٠ ، ٥ ، ٧ ، ١٠ ، ١٥ يوم

وبتطبيق المعادلة ٧ للوصول إلى الحجم الاقتصادي للطلبية في حالة وجود نظام للمعلومات، فإننا نحصل على :

$$ك = \sqrt{\frac{١٠٠٠ \times ٣٤٠ \times ٨٠ \times ٢}{٠,٠٨ \times ٦٨٠}}$$

= ١٠٠٠ وحدة.

ويشترط لصحة ك = ١٠٠٠ وحدة في ظل البدائل المطروحة لنظام المعلومات المقترح أن تكون ك كما سبق أن ذكرنا تعادل أو أكبر من:

$$ى \quad د_{xx} + ٣,٤ \delta \sqrt{د_{xx}}$$

ومن ثم فإنه بالنسبة للأنظمة البديلة من ناحية الفاصل الزمنى للمعلومات فإننا نلاحظ مايلى :

أن ك عندما تكون ١٠٠٠ وحدة فإن فاصل معلومات قدره صفر أو ٥ أيام أو ١٠ أيام يؤدى إلى تحقيق هذه الكمية الاقتصادية فى ظل القيد المفروض أما إذا زاد الفاصل الزمنى عن ذلك فإن ك يجب أن تحسب فى هذه الحالة بمعادلة القيد ، فمثلاً ك عند فاصل ١٥ يوم تساوى (٨٠ × ١٥) + (٣,٤ × ١٠ $\sqrt{١٥}$) أى ١٣٣٢ وحدة وعند فاصل ٣٠ يوم فإن ك = ٨٠ × ٣٠ + ٣,٤ × ١٠ $\sqrt{٣٠}$ = ٢٥٨٦ وحدة.

أما كَ أى الكمية الاقتصادية للطلبية فى حالة عم وجود نظام للمعلومات فيمكن إيجادها باستخدام المعادلة رقم (٩) فى الحساب مع التعويض عن قيمة $\acute{z}$ بمقدار ١٨ كما سبق أن أوضحنا وباستخدام التقريب المتتالى أو عن طريق الحاسب الآلى فإن كَ تعادل فى مثالنا هذا ٧٦٠ وحدة.

ويمكن لنا الآن تقدير المنافع الإجمالية للبدائل المختلفة لأنظمة المعلومات وذلك باستخدام المعادلة رقم ١٠ . ولقد أمكن تلخيص النتائج فى الجدول (٧/٤) (١).

---

(١) أنظر ملحق البحث لبيان كيفية تقدير قيمة منفعة كل نظام من الأنظمة البديلة.

## جدول (٤ / ٧)

## المنافع الإجمالية للمعلومات

| رقم النظام | خصائص نظام المعلومات | | المنفعة الإجمالية |
|---|---|---|---|
| | تأخير | فاصل | |
| | يوم | يوم | جنيه |
| ١ | ٠ | ٠ | ٢٦٣٩٤ |
| ٢ | ٠ | ٥ | ١٤١٩٩ |
| ٣ | ٠ | ٧ | ٩٣٨٤ |
| ٤ | ٠ | ١٠ | ٢٢١١ |
| ٥ | ٠ | ١٥ | ١١٨٩٦- |
| ٦ | ٤ | ٠ | ٢٥٣٢٢ |
| ٧ | ٤ | ٥ | ١٣٣٠٠ |
| ٨ | ٤ | ٧ | ٨٥٣٥ |
| ٩ | ٤ | ١٠ | ١٤٢١ |
| ١٠ | ٤ | ١٥ | ١٢٦٠٩- |
| ١١ | ٨ | ٠ | ٢٤٣٩٥ |
| ١٢ | ٨ | ٥ | ١٢٤٩٢ |
| ١٣ | ٨ | ٧ | ٧٧٦٢ |
| ١٤ | ٨ | ١٠ | ٦٩٥ |
| ١٥ | ٨ | ١٥ | ١٣٢٧٤- |

والأرقام السالبة للأنظمة ٥ ، ١٠ ، ١٥ فى الجدول (٧/٤) تعنى أنه إذا كان فاصل المعلومات فى حدود ١٥ يوماً (تقارير نصف شهرية) فإن نظام المعلومات يكون غير مجدياً لأن المعلومات التى يوفرها تكون عديمة المنفعة، ويكون من المفضل فى هذه الحالة عدم توفير المعلومات ولكن يعاد الطلب بكمية ثابتة فى فواصل زمنية ثابتة بعبارة أخرى فإن نظم المعلومات التى تنطوى على فاصل زمنى يزيد عن ١٠ أيام حتى ١٥ يوماً تكون مرفوضة سواء كان التأخير فى المعلومات صفر أو أربع أيام أو ثمانية أيام.

أما عن المنفعة الإجمالية المضافة لأنظمة المعلومات فسنقوم بتقديرها باستخدام المعادلة رقم ١١ وبفرض أن النظام الحالى المراد تغييره ينطوى على تأخير ٨ أيام وفاصل زمنى ١٠ أيام وسنقارن الأنظمة الأخرى المقترحة بذلك النظام وتحديد المنافع الإجمالية المضافة باستخدام المعادلة السابقة. وقد لخصنا النتائج فى الجدول التالى:

## جدول (٥ / ٧)

## المنافع الإجمالية المضافة لنظم المعلومات

| رقم نظام المعلومات | خصائص نظام المعلومات | | المنفعة الإجمالية المضافة جنيه |
|---|---|---|---|
| | تأخير | فاصل | |
| | يوم | يوم | |
| ١ | ٠ | ٠ | ٢٥٦٩٩ |
| ٢ | ٠ | ٥ | ١٣٥٠٤ |
| ٣ | ٠ | ٧ | ٨٦٨٩ |
| ٤ | ٠ | ١٠ | ١٥١٦ |
| ٦ | ٤ | ٠ | ٢٤٦٢٧ |
| ٧ | ٤ | ٥ | ١٢٦٠٥ |
| ٨ | ٤ | ٧ | ٧٨٤٠ |
| ٩ | ٤ | ١٠ | ٧٢٦ |
| ١١ | ٨ | ٠ | ٢٣٧٠٠ |
| ١٢ | ٨ | ٥ | ١١٧٩٧ |
| ١٣ | ٨ | ٧ | ٧٠٦٧ |
| ١٤ | ٨ | ١٠ | --- |

وهذا المثال يقود إلى نتيجتين:

١ – أن فاصل المعلومات له تأثير أكبر من تأخير المعلومات على معادلة تقدير المنافع الإجمالية (معادلة ١٠)، فالمتغير $د_x$ يظهر فقط تحت علامة الجذر التربيعي، ولكن المتغير $د_{xx}$ يمارس أيضاً تأثير خطي يأخذ شكل ( $\frac{ى\ د_{xx}}{٢}$ ) ونفس التأثير موجود أيضاً في المعادلة (١١).

٢ – أن تأثير هاتين الخاصتين (الفاصل والتأخير) على المنافع الإجمالية للمعلومات ليس تأثيراً خطياً. إن هذا التأثير يمكن التعبير عنه في شكل منحنى أسي سالب. ويكون المنحنى أكثر تفرطحاً بالنسبة لتأخير المعلومات (شكل ٦/٧).

شكل (٦/٧)

المنافع الإجمالية للمعلومات بالجنيه

التأخير في المعلومات

فاصل المعلومات

«كلما زادت فترة الفاصل كلما انخفضت المنافع الإجمالية بشدة والعكس صحيح كلما قلت فترة الفاصل كلما زادت المنافع الإجمالية للمعلومات زيادة كبيرة، علي عكس فترة التأخير فى المعلومات حيث يتضح أن المنافع الإجمالية للمعلومات غير حساسة بدرجة كبيرة للتغيرات في فترة التأخير بالمقارنة بالتغير في فترة الفاصل كما يلاحظ أن كلا المنحنين لايأخذ شكل علاقة خطية بل يأخذ شكل منحنى أسى سالب».

## رابعاً : المنافع الصافية للنظام المحاسبي لمعلومات المخزون:

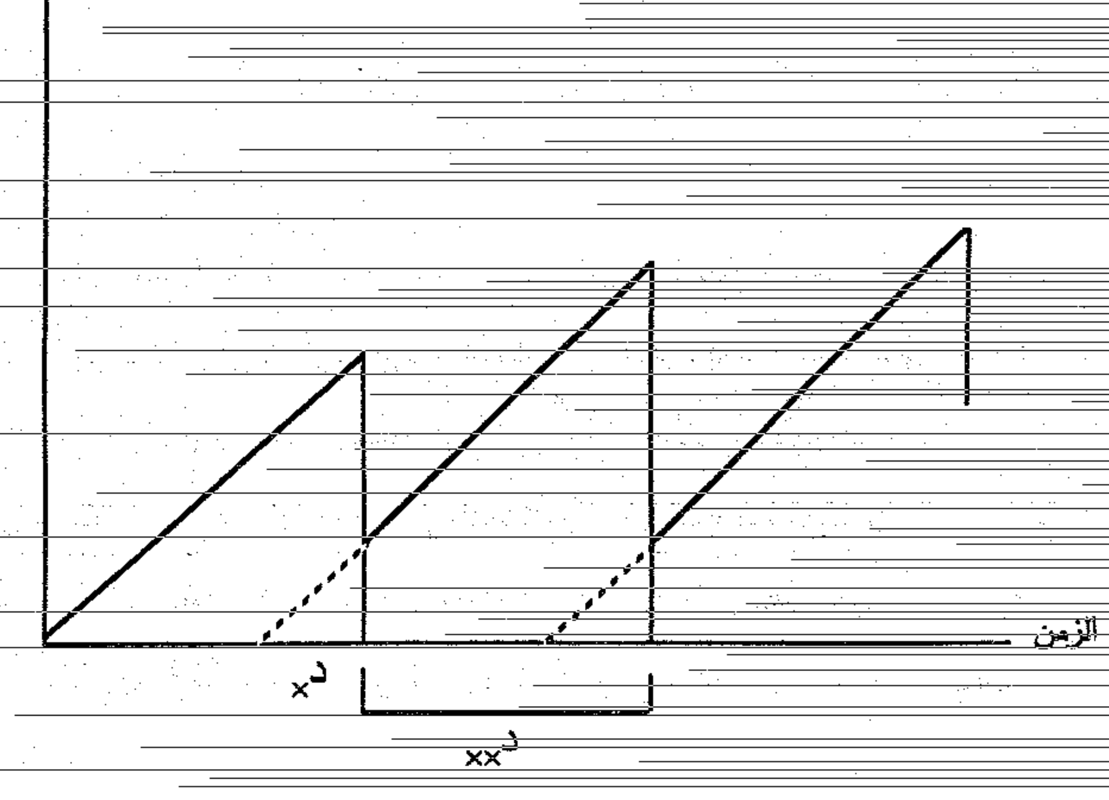
تعبر المعادلات الرياضية السابقة عن المنافع الإجمالية لمعلومات المخزون. على أن قرار تقييم نظام المعلومات لايعتمد فقط على المنافع الإجمالية بل أيضاً على تكلفة توفير وتشغيل نظام المعلومات المعين. أى أن التقييم يعتمد أساساً على المنافع الصافية للمعلومات (المنافع الإجمالية - تكاليف تشغيل نظام المعلومات) ومقارنتها بالتكاليف الاستثمارية لإنشاء النظام وذلك وفقاً للنموذج السابق عرضه في الفصل الثالث.

وبصفة أساسية فإنه يوجد نوعين من تكاليف المعلومات التى تؤثر فى تقدير المنافع الصافية للمعلومات الخاصة بالمخزون : تكاليف تخزين (البيانات) وتكاليف تشغيل البيانات. وترتبط تكاليف التشغيل بحجم العمليات الواردة والواجب تخزينها حتى اللحظة الملائمة لتشغيل

تلك العمليات وفقاً لنظام المجموعات. فهذه العمليات يتم تخزينها ثم بعد ذلك تظهر على الشكل التالى (٧/٧).

**شكل (٧/٧)**

**مخزون العمليات**




واتضح من الشكل السابق أن متوسط مخزون العمليات يعاد $\left( \text{يَ}\ \text{د}_{\times} + \frac{\text{يَ}\ \text{د}_{\times\times}}{\text{٢}} \right)$

حيث أن :

يَ = المتوسط الحسابى لعدد العمليات فى اليوم

$د_x$ = التأخير فى المعلومات

$د_{xx}$ = فاصل المعلومات

بمعنى أن متوسط مخزون العمليات = (المتوسط الحسابى لعدد العمليات فى اليوم × أيام تأخير فى العمليات) + (المتوسط الحسابى لعدد العمليات فى اليوم × فاصل المعلومات ÷ ٢) .

وتكلفة التخزين السنوية يمكن تقديرها عن طريق ضرب متوسط المخزون هذا فى تكلفة تخزين الوحدة فَ• وتتمثل فَ عادة فى حالة استخدام الأشرطة الممغنطة مثلاً كأداة لتخزين المعلومات فى استهلاك تلك الأشرطة محسوباً على أساس الاستهلاك السنوى للشريط الممغنط مقسوماً على عدد العمليات التى يمكن تقسيمها على الشريط.

والنوع الثانى من التكاليف هو تكاليف تشغيل البيانات وهذه يمكن تقسيمها إلى جزئين :

- تكاليف ثابتة للدورة.

- تكاليف متغيرة للدورة.

فإذا فرضنا أن قَ هى التكاليف الثابتة لدورة الحاسب الآلى، عندئذ فإن التكاليف الثابتة السنوية تعادل ( $\frac{٣٤٠}{د_{xx}}$ ) قَ ، أى تعادل عدد الدورات (محسوبة بقسمة عدد أيام العمل السنوية على فترة الفاصل) مضروباً فى التكلفة الثابتة للدورة الواحدة (بغض النظر عن عدد العمليات فى الدورة) بالإضافة إلى التكاليف الثابتة للدورة فإنه قد تكون

هناك أيضاً تكلفة متغيرة للدورة. هذه التكلفة المتغيرة (محسوبة على أساس سنوى) يمكن التعبير عنها كالتالى :

$\bar{\text{ى}}\ \text{ن}\ \text{و}$

حيث :

$\bar{\text{ى}}$ = المتوسط الحسابى لعدد العمليات فى اليوم

ن = عدد أيام الطلب فى السنة

و = تكلفة التشغيل لعملية واحدة

ويمكن التعبير عن دالة التكلفة للمعلومات على النحو التالى [١]:

$$\text{ت}_{\text{م}} = \left( \bar{\text{ى}}\,\text{د}_{x} + \frac{\bar{\text{ى}}\,\text{د}_{xx}}{٢} \right) \bar{\text{ف}} + \left( \frac{٣٤٠}{\text{د}_{xx}} \right) \bar{\text{ق}} + \bar{\text{ى}}\,\text{ن}\,\text{و} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (١٢)$$

حيث :

$\text{ت}_{\text{م}}$ = تكلفة المعلومات

$\bar{\text{ى}}$ = المتوسط الحسابى لعدد العمليات فى اليوم

---

(١) افترض الباحث فى صياغة هذه المعادلة وجود نظام لتسعير خدمات الحاسب الآلى، انظر:
- Peter B. Turney, **op. cit.,** p. 172 - 221.
- R. Durand, "Cost Analysis of Data Processing Systems," as cited in A.B. Freilink (editor), economics of Information, **op. cit.,** pp. 100 - 112.

$د_{x}$ = تأخير المعلومات

$د_{xx}$ = فاصل المعلومات

فَ = تكلفة التخزين للعملية فى السنة

قَ = التكلفة الثابتة لدورة الحاسب (بغض النظر عن عدد العمليات فى كل دورة)

و = التكلفة المتغيرة للعملية.

ولتوضيح هذه المعادلة سنستكمل المثال الرقمى السابق فى ظل الفروض التالية:

١ - بفرض أننا بصدد تقييم نظام المعلومات الذى يتضمن فترة تأخير ٤ أيام ($د_{x}$ = ٤) وفاصل المعلومات ٥ أيام ($د_{xx}$ = ٥) وبالرجوع إلى الجدول الخاص بالمنافع الإجمالية نجد أن منفعة هذا النظام ١٣٣٠٠ جنيه (بالمقارنة بحالة عدم وجود نظام للمعلومات).

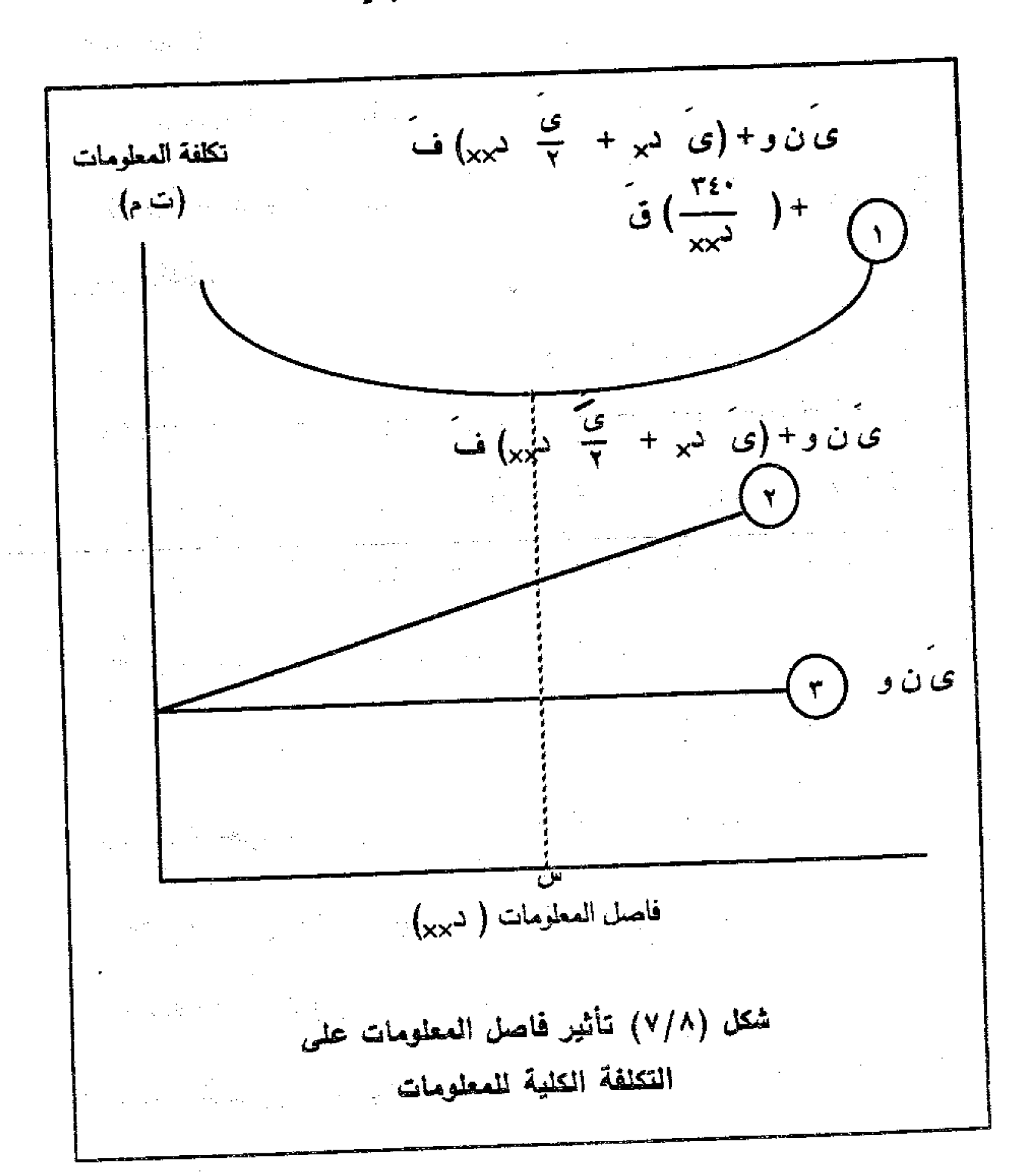
| | |
|---|---|
| ٢ - المتوسط الحسابى لعدد العمليات فى اليوم | ٢٠٠ عملية |
| ٣ - فترة التأخير $د_{x}$ | ٤ أيام |
| ٤ - فاصل المعلومات $د_{xx}$ | ٥ أيام |
| ٥ - تكلفة التخزين للعملية فى السنة فَ | ٢ جنيه / للعملية |
| ٦ - التكلفة الثابتة لدورة الحاسب قَ | ٢٠ جنيه / للدورة |
| ٧ - التكلفة المتغيرة للعملية | ٠,١ جنيه / للعملية |

٨ – عدد أيام التشغيل فى السنة ن ٣٤٠ يوم

وبتطبيق المعادلة السابقة فإن :

$$\text{تكلفة المعلومات} = \left[ (٢٠٠ \times ٤) + \frac{٢٠٠ \times ٥}{٢} \right] ٢ + \left( \frac{٣٤٠}{٥} \right)$$

$$٢٠ + ٢٠٠ \times ٣٤٠ \times ٠,١ = ١٠٧٦٠ \text{ جنيه}$$




شكل (٨/٧) تأثير فاصل المعلومات على
التكلفة الكلية للمعلومات

وبذلك تكون المنفعة الصافية لهذا النظام المقترح = ١٣٣٠٠ – ٢٥٤٠ = ١٠٧٦٠ جنيه

وهو بهذا يكون مقبولاً. على أنه من ناحية أخرى فإن التمعن فى معادلة تكلفة المعلومات يظهر لنا مدى تأثير فاصل المعلومات على رقم التكلفة الكلية، ويظهر الشكل التالى هذا التأثير عن طريق تتبع التكلفة الكلية للمعلومات كدالة للمعلومات.

ومن الواضح أن المسلك الدقيق لمنحنى التكلفة يعتمد على الأهمية النسبية للعوامل التى تتضمنه. إن التمعن فى دراسة منحنيات التكلفة هذه يكون مفيداً لأنه قد يمكن من إيجاد فاصل المعلومات الأفضل بأقل جهد. فلنفترض مثلاً أن المنحنى سوف يأخذ الشكل (١) والذى يعنى أن كل عوامل دالة التكلفة لها أهمية (كما فى حالة تطبيقات الأشرطة الممغنطة [1] على سبيل المثال). وطالما أننا نعلم أن منحنى المنافع الإجمالية هو منحنى أسى سالب فإن $د_{xx}$ المثلى تكمن فى النقطة س أو يسارها. والتى تمثل منطقة التكلفة المنخفضة. فإذا كانت $د_{xx}$ صغيرة فإن المنافع الإجمالية للمعلومات تكون أكبر من تكلفة المعلومات وإذا كان ميل منحنى المنفعة الإجمالية أكثر إنحداراً من منحنى التكلفة فإن $د_{xx}$ المثلى هى أصغر قيمة ممكنة لفترة الفاصل $د_{xx}$ وإذا حدث العكس بحيث كان ميل منحنى التكلفة أكثر إنحداراً من ميل منحنى المنفعة الإجمالية فإن $د_{xx}$ المثلى هى النقطة س.

والمنحنى (٢) فى الشكل السابق يطابق التشغيل الإضافى العشوائى للعمليات المخزونة فى أشرطة، ومن الواضح أنه فى هذه الحالة يجب تدنية الفاصل الزمنى للمعلومات. ونفس الحقيقة بالنسبة للمنحنى (٣)

(1) Magnetic tap applications.

الذى يعادل التشغيل الإضافى العشوائى للعمليات المخزونة فى بطاقات مثقوبة.

ومن البديهى أن الدالة التى تعبر عن المنفعة الصافية لأنظمة معلومات المخزون يمكن صياغتها على أساس طرح المعادلة (١٢) من المعادلة (١٠) فتكون المنفعة الصافية =

$$\left( \frac{\bar{\text{ك}} - (\text{ك} + \text{ى}\ \text{د}_{xx})}{٢} \right) + \delta \,(١٨ \sqrt{\frac{\text{ك}}{\text{ى}}} - ٣,٤$$

$$\sqrt{\text{د}_{x} + \text{د}_{xx} + \text{د}_{xxx}}\ )\ \text{ف ر} + \frac{\text{ى ن ق}}{\bar{\text{ك}}} - \frac{\text{ى ن ق}}{\text{ك}}$$

$$- (\bar{\text{ى}}\ \text{د}_{x} + \frac{\bar{\text{ى}}\ \text{د}_{xx}}{٢}\ \ \bar{\text{ف}} + ( \frac{٣٤٠}{\text{د}_{xx}} )\ \bar{\text{ق}} + \text{ى}\ \bar{\text{ن}}\ \text{و}$$

......... (١٣)

بشرط (*) أن تكون $\text{د}_{xx}$ > صفر ،

## خامساً : المنافع الإجمالية لنظام معلومات المخزون في حالتي التدفق الأمامي والعكسي للمعلومات :

يمكن أن تزداد المنافع الإجمالية للمعلومات إذا ما تضمنت تقارير المخزون معلومات مستقبلة عنه. ذلك أنه يمكن فى هذه الحالة تخفيض

---

(*) لأن نظام المعلومات الفورى الذى يرسل تقارير مستمرة عن كل تغير فى حالة المخزون تكون تكلفته مرتفعة ويلزم فى هذه الحالة تقديره على أساس رقم ثابت مقدر وخصمه من المنافع الإجمالية للوصول إلى المنفعة الصافية للنظام.

حدود الأمان والتى بدورها تودى إلى تخفيض متوسط المخزون مما ينجم عنه تخفيض التكلفة الكلية للمخزون وعليه فإن النتيجة النهائية هى زيادة المنفعة الإجمالية لنظام المعلومات. وسوف يحاول الباحث اشتقاق دالة المنفعة الإجمالية لحالة توفير النظام للمعلومات المرتبطة بالتدفق الأمامى فضلاً عن معلومات التدفق العكسى. ويقصد بمعلومات التدفق الأمامى تلك المعلومات التى يوفرها نظام المعلومات عن السحب المتوقع من المخزون خلال فترة زمنية مستقبلة متمثلة فى فترة الفاصل مضافاً إليها الفترة الزمنية اللازمة لتنفيذ الطلبية. ويمكن أن تشتق المنافع الإجمالية فى هذه الحالة من الفروض التالية :

١ – أن توفير معلومات التدفق الأمامى عن الطلب المتوقع خلال الفترة المقبلة ممكن أن يستبعد مخزون الأمان تماماً بافتراض أن نظام المعلومات سوف يرسل معلومات كاملة الصحة عن الطلب، عندئذ فإن متوسط المخزون سيكون أقل من مثيله فى حالة توفير معلومات التدفق العكسى. بمقدار مخزون الأمان هذا.

٢ – وحيث أن متوسط المخزون فى حالة التغذية العكسية يساوى

$$\frac{\text{ك}}{٢} + \frac{\text{ى}\ \text{د}_{xx}}{٢} + \left(٤,٣\ \delta \sqrt{\text{د}_{x} + \text{د}_{xx} + \text{د}_{xxx}}\right)$$

فإن متوسط المخزون فى حالة التغذية العكسية والأمامية يعادل

$$\frac{\text{ك}}{٢} + \frac{\text{ى}\ \text{د}_{xx}}{٢}$$

٣ – ومن ثم فإن دالة تكلفة المخزون لهذا النظام تعادل

$$\left( \frac{\text{ك}}{٢} + \frac{\text{ى } د_{xx}}{٢} \right) \text{ف ر} + \frac{\text{ى ن}}{\text{ك}} \text{ ق} \quad \ldots\ldots \ (١٤)$$

حيث :

$$\text{ك} = \sqrt{\frac{٢ \text{ ى ن ق}}{\text{ف ر}}} \quad \text{إذا كانت} \leq \text{ى } د_{xx} + ٣,٤ \ \delta \sqrt{د_{xx}}$$

فإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن :

$$\text{ك} = \text{ى } د_{xx} + ٣,٤ \ \delta \sqrt{د_{xx}}$$

٤ – وتكون دالة المنفعة الإجمالية عندئذ قابلة للاشتقاق عن طريق طرح المعادلة (١٤) من المعادلة (٨) وحيث أن $\bar{Z}$ = ١٨ كما سبق أن افترضنا ، فإن :

المنفعة الإجمالية = الوفر فى التكلفة الناتج من تخفيض المخزون فى ظل توفير معلومات تاريخية ومعلومات مستقبلة بالمقارنة بحالة عدم توفير أى معلومات =

$$\frac{\text{كَ} - (\text{ك} + \text{ى } د_{xx})}{٢} + ١٨ \ \delta \sqrt{\frac{\text{ك}}{\text{ى}}} \ \text{ف ر} + \frac{\text{ى ن ق}}{\text{كَ}} - \frac{\text{ى ن ق}}{\text{ك}} \quad \ldots\ldots\ldots \ (١٥)$$

وبمقارنة هذه المعادلة (معادلة ١٥) بالمعادلة (١٠) المتعلقة بتقدير المنافع الإجمالية لنظام المعلومات الذى يوفر معلومات التدفق العكسى فقط نجد أن المنفعة الإجمالية المضافة نتيجة التغذية الأمامية تعادل :

$$\left( ٣,٤ \; \delta \sqrt{\text{د}_{x} + \text{د}_{xx} + \text{د}_{xxx}} \right) \text{ف ر}$$

وبتطبيق المعادلة (١٥) على نفس البيانات المعطاة فى الحالة السابق عرضها بصفحة ٢٩٧ فإننا نحصل على المنافع الإجمالية التالية لنظام المعلومات المعين . «انظر جدول ٧/٩».

جدول (٧/٩)

| تأخير / فاصل | ٠ | ٤ | ٨ |
|---|---|---|---|
| صفر | ٣٢٢٤٣ | ٣٢٢٤٣ | ٣٢٢٤٣ |
| ٥ | ٢١٣٦٣ | ٢١٣٦٣ | ٢١٣٦٣ |
| ٧ | ١٧٠١١ | ١٧٠١١ | ١٧٠١١ |
| ١٠ | ١٠٤٨٣ | ١٠٤٨٣ | ١٠٤٨٣ |

وبمقارنة جدول (٧/٩) بجدول (٧/٤) نستخلص النتائج الآتية:

أ – أن تأخير المعلومات $\text{د}_{x}$ ليس له تأثير على المنفعة الإجمالية فى ظل أنظمة التدفق الأمامى بدليل أن أرقام كل عمود فى جدول (٧/٩) متساوية رغم اختلاف أرقام التأخير ( ٠ ، ٤ ، ٨ ) ويمكن تفسير ذلك

رياضياً ومنطقياً. فمن الناحية الرياضية لو رجعنا إلى المعادلة (١٥) نجد أن $د_{ر}$ (التأخير) لايظهر فيها كمتغير في هذه المعادلة، وتفسير ذلك منطقياً أن الفرض الأساسي في هذه المعادلة أن الطلب معروف تماماً وهذا يعنى أن فترة التأخير لاتمثل قيد وذلك بشرط أن تكون الفترة المستقبلة التي يغطيها التقرير أكبر من زمن الفاصل والتأخير والزمن الرئيسي.

ب – أن كل أرقام الجدول الأول (٧/٩) أكبر من أرقام الجدول الثاني مما يظهر أن المنفعة الإجمالية للنظام الذي يوفر معلومات التدفق الأمامي تكون أكبر من النظام الذي يوفر معلومات التدفق العكسي.

جـ – أن توفير معلومات التدفق الأمامي يحول دالة المنفعة الإجمالية من دالة غير خطية إلى دالة خطية منسوبة للمتغير $د_{xx}$ (أى فاصل المعلومات) وذلك في حدود القيد ك $\leq$ ى $د_{xx}$ + ٣.٤ $\delta \sqrt{د_{xx}}$ . أى أن الدالة في المثال الرقمي ستكون خطية عندما $د_{xx} \geq$ ١٠ فبالرجوع إلى جدول (٧/٩) نجد أن الفارق في المنفعة بين كل نظام وآخر كدالة لفاصل زمني مقداره يوم واحد متساوى إذ يبلغ ٢١٧٦ جنيه حيث :

$$\frac{\text{٣٢٢٤٣ − ٢١٣٦٣}}{\text{٥}} = \frac{\text{٢١٣٦٣ − ١٧٠١١}}{\text{٢}} = \frac{\text{١٧٠١١ − ١٠٤٨٢}}{\text{٣}}$$

= ٢١٧٦ جنيه / يوم

وأخيراً فإن المعادلة التي تعبر عن المنافع الإجمالية المضافة للمعلومات يمكن اشتقاقها من المعادلة رقم (١١) (مع استبعاد مخزون الأمان) بحيث تصبح كالآتي :

المنفعة الإجمالية المضافة =

$$\frac{ك_{٠} - ك_{١} + ى\,(د_{xx٠} - د_{xx١})}{٢}\ ف\,ر$$

$$+ \left(\frac{ى\,ن}{ك_{٠}} - \frac{ى\,ن}{ك_{١}}\right) ق \qquad \text{.............} \quad (١٦)$$

فإذا اعتبرنا أن النظام الحالي هو $د_{xx٠}$ = ١٠ فإن المنفعة المضافة للنظام $د_{xx}$ = ٥ يكون بالتعويض في المعادلة (١٦) تعادل ١٠٨٨٠ جنيه أو هي حاصل طرح المنفعة الإجمالية للنظامين من جدول (٧/٩).

وفي نهاية هذا المبحث نعيد تلخيص أهم النتائج والمعادلات الرياضية على النحو التالي :

أولاً : المنفعة الإجمالية لنظام معلومات المخزون في حالة توفير معلومات التدفق العكسي =

$$\left[\frac{ك َ - (ك + ى\,د_{xx١})}{٢} + \delta\left(١٨\sqrt{\frac{ك َ}{ى}} - ٣,٤\sqrt{د_{x} + د_{xx} + د_{xxx}}\right)\right] ف\,ر + \frac{ى\,ن\,ق}{ك َ} - \frac{ى\,ن\,ق}{ك}$$

......... (معادلة ١٠)

حيث :

ك' = الحجم المثالى للطلبية فى حالة عدم وجود نظام للمعلومات، ويتم تحديدها من المعادلة التالية :

$$\left(\frac{\text{ف ر}}{\text{٢}} + \frac{\text{١٨}}{\text{٢}}\,\delta\,\text{ى}^{-\frac{\text{١}}{\text{٢}}}\,\text{ك}^{-\frac{\text{١}}{\text{٢}}}\right)\text{ف ر} - \frac{\text{ى ن ق}}{\text{ك}'^{\text{٢}}} = \text{صفر}$$

.............. (معادلة ٩)

ويتم الوصول إلى ك' من هذه المعادلة عن طريق التقريب المتتالى. ويتم طلب هذه الكمية فى هذه الحالة فى فواصل زمنية ثابتة على مدار العام.

ك = الحجم المثالى للطلبية فى حالة توافر نظام يوفر معلومات تدفق عكسى عن حالة المخزون فى نهاية فواصل زمنية معينة بديلة وبفترات تأخير معينة بديلة أيضاً، ويتم تحديد ك على النحو التالى:

$$\text{ك} = \sqrt{\frac{\text{٢}\,(\text{ى ن})\cdot\text{ق}}{\text{ف ر}}}$$

............ (معادلة ٧)

بشرط أن :

$$\text{ك} \geq \text{ى}\,\text{د}_{xx} + \text{٣,٤}\,\delta\,\sqrt{\text{د}_{xx}}$$

ى = متوسط الطلب اليومى على المخزون (وهو طلب غير مؤكد ويخضع لتوزيع طبيعى انحرافه المعيارى يساوى δ.

$\text{د}_{x}$ = زمن التأخير

$د_{xx}$ = فترة الفاصل

$د_{xxx}$ = الزمن اللازم لتنفيذ الطلبية

ف = رأس المال المستخدم فى وحدة واحدة من المخزون

ر = معدل الفائدة على استثمار رأس المال

ن = عدد أيام العمل فى السنة

ق = تكلفة إعداد وإصدار طلب الشراء

ثانياً : أن فترة الفاصل لها تأثير أكبر من تأثير فترة التأخير عند تقدير المنافع المالية لنظام معلومات المخزون الذى يوفر معلومات تدفق عكسي. وأن تأثير هاتين الخاصتين على المنافع الإجمالية للمعلومات هو تأثير غير خطى ويمكن التعبير عنه فى شكل أسى سالب.

ثالثاً : أن المنفعة الصافية لنظام معلومات المخزون يتطلب تقديراً لدالة تكلفة نظام المعلومات وطرحها من المنفعة الإجمالية للنظام المقترح. ولقد أمكن التعبير عن دالة تكلفة النظام بالمعادلة التالية :

$$ت_م = \left(ى\, د_x + \frac{ى\, د_{xx}}{٢}\right) ف + \frac{ن}{د_{xx}}\, ق + ى\, ن\, و$$

............ (معادلة ١٢)

حيث:

$ت_م$ = تكلفة نظام المعلومات

ى = المتوسط الحسابى لعدد العمليات فى اليوم.

$د_{x}$ = زمن التأخير فى تشغيل المعلومات

$د_{xx}$ = فترة الفاصل

فَ = تكلفة تخزين العملية فى الحساب الآلى سنوياً

قَ = التكلفة الثابتة لدورة الحاسب (بغض النظر عن عدد العمليات فى كل دورة )

و = التكلفة المتغيرة للعملية

رابعاً : أن المنفعة الإجمالية المضافة لنظام المخزون فى حالتى التدفق الأمامى والعكسى للمعلومات يمكن اشتقاقها من المعادلة (١٠) مع استبعاد مخزون الأمان الذى نفترض أننا لن نحتاج إليه فى هذه الحالة بفرض أن نظام المعلومات سيوفر كاملة الصحة عن الفترة المقبلة ومن ثم فإن المنفعة الإجمالية فى هذه الحالة تعادل :

$$\frac{كَ - (ك + ى\ د_{xx})}{٢} + ١٨ \ \delta \sqrt{\frac{كَ}{ى} ف\ ر} + \frac{ى\ ن\ ق}{كَ}$$

$$- \frac{ى\ ن\ ق}{ك} \quad ..............(١٥)$$

وهذا يعنى أن المنفعة الإجمالية المضافة نتيجة التغذية الأمامية بالمقارنة بنظام معلومات يوفر معلومات تغذية عكسية تساوى :

$$( ٣,٤ \ \delta \sqrt{د_{x} + د_{xx} + د_{xxx}} ) \ ف\ ر$$

وهذه المنفعة الإجمالية المضافة يتعين مقابلتها بالتكلفة المضافة نتيجة التحول من نظام معلومات المخزون الذى يوفر معلومات عكسية إلى نظام معلومات المخزون الذى يوفر معلومات عكسية وأمامية لتحديد مدى قبول أو رفض هذا التغيير.

هذا وننتقل فى المبحث الثانى لاشتقاق المنافع المالية لنظام معلومات محاسبى للرقابة على النقدية.

## المبحث الثاني

## نموذج قياس قيمة منافع نظم معلومات الرقابة على الرصيد النقدي

إن الأرصدة النقدية كتلك الموجودة بخزينة المنشأة أو إيداعاتها بالبنوك ليست في الواقع إلا مخزون نقدى. ولأغراض تحديد المنافع الإجمالية للرسائل التى يرسلها نظام المعلومات عن هذه الأرصدة فإنه يمكن استعارة كثيراً من المنهجية والطريقة التى تم بها اشتقاق المنافع الإجمالية لنظام المعلومات المتعلق بالرقابة على المخزون المادى. إلا أنه على الرغم من ذلك فإن للأرصدة النقدية خصائص مميزة تستدعى أن ننظر لها نظرة مستقلة فى هذا الموضوع (١).

إن الخلاف الأساسى بين الأرصدة النقدية (الخزان النقدى) وأرصدة المخزون (الخزان المادى) ينحصر فى الطريقة التى تمارس بها الرقابة على المخزون ففى مجال المخزون المادى فإننا نجد أن المخزون يتناقص نتيجة عوامل خارجية مثل المبيعات أو الإنتاج وعندئذ فإن القرار – الذى نحتاج من أجله المعلومات – هو قرار استعاضة (تعويض)

---

(١) يراجع فى موضوع سياسات المخزون المثلى التى يمكن تطبيقها على الأرصدة النقدية المرجع التالى :

Nadia Makary Girgis, "Optimal Cash Balance Levels," **Management Science,** Theory Series, Vol. 15, No. 3, (Nov., 1968), pp. 130 - 140.

النقص فى رصيد المخزون. أما إذا نظرنا إلى الأرصدة النقدية فإنه يمكن التمييز بين ثلاث حالات:

**أولاً :** أن الرصيد النقدى يمكن أن تكون حركته معادلة تماماً لحركة المخزون المادى من السلع بمعنى أن الخزان النقدى يتناقص نتيجة سداد المستحقات ثم يتم بعد ذلك اتخاذ قرار بتعويض النقص بتوقيت مناسب.

**ثانياً :** أن الأحداث الخارجية يمكن أن تؤدى إلى الزيادة المستمرة فى الخزان النقدى نتيجة التحصيل فقط دون وجود أى مدفوعات تنصرف منه. والقرار الرقابى يتمثل فى كيفية التصرف فى إنفاق هذا الرصيد وخروجه من الخزان النقدى. إن المدير المالى فى هذه الحالة سيحاول أن يستثمر هذا الرصيد بما يحقق أكبر ربحية ممكنة للمشروع. وبناء عليه فإن الحالة الثانية هى عكس الحالة الأولى تماماً.

**ثالثاً :** أن الرصيد النقدى قد يكون ذى حركة مختلطة تجمع الحالتين السابقتين معاً ومن الواضح أن مثل هذه الحركة هى الوضع الطبيعى والمعتاد للخزان النقدى حيث يتزايد رصيد الخزان النقدى مع التحصيلات ويتناقص مع المدفوعات والقرار الأساسى الذى يتخذه المدير المالى عندئذ يكون إما قرار طلب نقدية وإيداعها أو قرار سحب نقدية من الخزان واستثمارها وهذا يتوقف على حركة الرصيد النقدى.

وسنعالج كل حالة من هذه الحالات الثلاثة المستقلة فى ثلاثة أقسام متتالية من هذا المبحث. هذا ويلاحظ أن الأرصدة النقدية تتضمن ثلاثة أنواع من التكاليف فهناك تكاليف الحيازة متمثلة فى الخسارة الناتجة عن الفائدة المفقودة على الأموال المستثمرة فى الرصيد. وتكاليف التحويل من وإلى النقدية (كمثال لهذا النوع من التكاليف نجد مصاريف البنك التى تستحق بسبب تحويلات النقود). وأخيراً التكاليف المترتبة على نفاذ النقدية بالخزان النقدى. ولايختلف هذا التقسيم عن التقسيم المتبع فى نظم المعلومات المتعلقة بالرقابة على المخزون.

ومن الواضح أن الهدف من توفير تقارير عن الأرصدة النقدية هو تخفيض مقدار المجموعات الثلاثة من التكاليف. وإن كان يمكن أيضاً أحياناً العمل بدون معلومات عن طريق الدفع أو التحصيل بمقدار ثابت فى فترات زمنية ثابتة.

وعلى ضوء هذا فإنه يكون من الممكن تماماً تقدير المنافع الإجمالية المتكاملة لنظام المعلومات المحاسبى المتعلق بالرقابة على حركة الرصيد النقدى. كما سنعرض أيضاً للحالات التى لايمكن العمل فيها بدون معلومات، بحيث يستحيل رقابة النقدية بدون وجود معلومات عن التغييرات فى الرصيد النقدى عندئذ فإن دالة المنفعة الإجمالية التى سيتم اشتقاقها يمكن فى هذه الحالة تحويلها إلى دالة المنفعة المضافة.

والمتغيرات المستقلة التى تؤثر على دالة المنفعة الإجمالية لنظام المعلومات المتعلق بالرقابة على النقدية يتمثل فى عنصر التوقيت أيضاً

(كقرينة المخزون المادى) بشقيه فاصل المعلومات وتأخير المعلومات، على اعتبار أن العوامل الأخرى سنفترض أنها ثابتة بمعنى افتراض درجة دقة ١٠٠٪ فى جميع الأنظمة البديلة وافتراض درجة تفصيل واحدة في جميع تلك البدائل (بمعنى أن المعلومات يجب أن توفر عن كل رصيد مستقل على حدة).

ومن ناحية أخرى فإنه يمكن أيضاً اشتقاق دالة المنفعة الإجمالية فى حالتين (تماماً مثل المخزون المادى) :

أ – نظام المعلومات يوفر معلومات تاريخية فقط (تدفق عكسى).

ب – نظام المعلومات يوفر أيضاً معلومات عن التدفق الأمامى للنقدية. ويقصد بالتدفق الأمامى للمعلومات أنه يمكن توقع التدفقات النقدية الداخلة والخارجة توقع دقيق وهذا يمكن أن يحدث إذا كان هناك خطط متكاملة ومحكمة لمصادر النقدية واستخداماتها.

وكما فى حالة المخزون المادى فإنه يمكن أن نفترض أيضاً أن الفترة التى تغطى فى ظل التدفق الأمامى للمعلومات هى على الأقل فترة الفاصل زائداً الزمن الرئيسى. ويقصد بالزمن الرئيسى هنا الفاصل الزمنى بين لحظة كتابة أمر الدفع للبنك مثلاً (شيك تحويل العجز) ولحظة صرف هذا الشيك وإيداعه بالخزان النقدى. وغالباً فإن هذا الوقت يكون قصير للغاية مما يمكن معه تجاهل هذا الوقت فى التطبيق العملى ولكن مع هذا يمكن كتابة $ن_{xxx}$ (الزمن الرئيسى) فى المعادلات الخاصة بالنقدية لتحقيق العمومية فى الاستخدام.

## أولاً : المنافع الإجمالية لأنظمة معلومات الرقابة على الرصيد النقدي في حالة السحب منه فقط:

هذه الحالة تعادل مثيلتها بالنسبة للمخزون المادى وبالتالى يمكن استخدام نفس المعادلات التى تم اشتقاقها فى المبحث السابق والخاصة بتقدير المنافع الإجمالية فى حالة التدفق العكسى للمعلومات.

(معادلة ١٠)

والخاصة بتقدير المنافع الإجمالية المضافة فى حالة التدفق العكسى للمعلومات. (معادلة ١١)

والخاصة بتقدير المنافع الإجمالية فى حالة التدفق الأمامى أيضاً للمعلومات. (معادلة ١٥)

وكذلك المتعلقة بتقدير المنافع الإجمالية المضافة فى حالة التدفق الأمامى أيضاً للمعلومات (معادلة ١٦)

ونلاحظ أن هناك تعديل محدود يتمثل فى أن ف [1] هنا (أى بالنسبة للنقدية) تعادل (أى يمكن تجاهلها، وعلى ذلك فإننا سوف نعيد كتابة المعادلتين (١٠) ، (١٥) للمبحث السابق على أنهما معادلتين جديدتين تحت رقمى (١٧) ، (١٨) لاستخدامها فى تقدير المنافع الإجمالية للمعلومات الخاصة بالرقابة على الرصيد النقدى فى ظل معلومات التدفق العكسى [ معادلة ١٧] والتدفق الأمامى أيضاً (معادلة ١٨).

---

(١) ف هى المبلغ المستثمر فى وحدة واحدة من المخزون وهى تعادل ١ جنيه (وحدة واحدة) بالنسبة للنقدية.

وكنتيجة لذلك فإن المنافع الإجمالية فى حالة التدفق العكسى تقدر كالآتى :

$$\text{م . ج (المنفعة الإجمالية)} = \frac{\text{كَ} - (\text{ك} + \text{ى}\ \text{د}_{xx})}{٢} + \delta \left( ١٨ \sqrt{\frac{\text{كَ}}{\text{ى}}} - ٣,٤ \sqrt{\text{د}_{x} + \text{د}_{xx} + \text{د}_{xxx}} \right) \text{ر} + \frac{\text{ى ن ق}}{\text{كَ}} - \frac{\text{ى ن ق}}{\text{ك}} \quad \dots\dots\dots (١٧)$$

أى أن المنفعة الإجمالية = النقص فى متوسط الرصيد النقدى نتيجة نظام المعلومات × معدل الفائدة على الأموال + الوفر الناتج من تخفيض تكلفة طلب النقدية.

حيث $\text{ك} = \sqrt{\frac{٢\ \text{ى ن ق}}{\text{ر}}}$ إذا كانت $\text{ك} \leq \text{ى}\ \text{د}_{xx} + ٣,٤\ \delta \sqrt{\text{د}_{xx}}$ ، أو

$\text{ك} = \text{ى}\ \text{د}_{xx} + ٣,٤\ \delta \sqrt{\text{د}_{xx}}$ خلافاً لذلك وحيث كَ يمكن التعرف عليها من

$$\frac{\text{ر}}{٢} + \frac{١٨}{٢}\ \delta\ \text{ى}^{-\frac{١}{٢}}\ \text{ك}^{-\frac{١}{٢}}\ \text{ر} = \frac{\text{ى ن ق}}{\text{كَ}^{٢}}$$

وفى حالة ما إذا كان النظام يوفر أيضاً معلومات تدفق أمامية فإن المنافع الإجمالية (م ج) يعبر عنها كالآتى:

$$\text{م ج} = \left( \frac{\text{كَ} - (\text{ك} + \text{ى}\ \text{د}_{xx})}{٢} + ١٨\ \delta \sqrt{\frac{\text{كَ}}{\text{ى}}} \right) \text{ر} + \left( \frac{\text{ى ن ق}}{\text{كَ}} - \frac{\text{ى ن ق}}{\text{ك}} \right) \quad ..........(١٨)$$

حيث ك و كَ كما تم تعريفها فى المعادلة السابقة (١٧). ويفضل أن نعيد هنا كتابة معنى الرموز لنظام رقابة الرصيد النقدى.

ر = معدل الفائدة

ف = ١ صحيح

$\text{د}_{x}$ = تأخير المعلومات

$\text{د}_{xx}$ = فاصل المعلومات

$\delta$ = الإنحراف المعيارى لمقدار الدفع اليومى

ى = متوسط المقدار المدفوع خلال يوم واحد

ن = عدد أيام الدفع فى السنة

ق = تكلفة الطلب لكل طلبية

$\text{د}_{xxx}$ = الزمن الرئيسى = صفر

ك = الكمية النقدية المثلى فى الطلبية فى حالة وجود نظام للمعلومات.

كَ = الكمية النقدية المثلى فى الطلبية فى حالة عدم وجود نظام للمعلومات.

## ثانياً: المنافع الإجمالية لأنظمة معلومات الرقابة على الرصيد النقدى فى حالة الإيداع فقط:

القرار هنا يتمثل فى سحب مبلغ نقدى من هذا الرصيد. ولاشك أن هذا السحب لن يتم بدون توافر معلومات. بمعنى أنه لايمكن أن نقرر سحب مبلغ معين من المال من هذا الرصيد دون أن نعرف ما هو المبلغ المتاح فى الخزان النقدى. وهذا يجعلنا نركز على دالة المنفعة الإجمالية المضافة بدلاً من دالة المنفعة الإجمالية المتكاملة بمعنى أن المفاضلة لن تكون بين حالتى عدم وجود نظام للمعلومات وإنشاء نظام للمعلومات للرقابة على الرصيد النقدى. بل ستكون المفاضلة بين نظام حالى للرقابة على النقدية وأنظمة أخرى بديلة مقترحة.

هذا وسنفترض أن النظام المحاسبى المالى هو الذى يوفر حالياً معلومات عن التدفق النقدى. وفقاً لهذا الفرض فإننا سنفترض أن كل من فاصل المعلومات ( ديي ) وفترة التأخير ( $د_{x}$ ) اللتين يستخدمهما النظام المعلومات المحاسبية العامة مثل إعداد قوائم النتيجة الفترية والميزانيات العمومية، هي نفس الفترات التى يستخدمها فى الرقابة على الرصيد النقدى واتخاذ الإجراءات المتعلقة به. وسنفترض أيضاً لأغراض الحسابات والتقديرات التي سترد بعد ذلك أن أدنى احتياجات للمعلومات المحاسبية المالية العامة سيتمثل فى فترة فاصل قدرها شهر (٣٠ يوم) وفترة تأخير مقدارها ١٠ أيام. وكنتيجة لذلك فإن العمليات الحسابية سوف تتم وفقاً للفرض التالى $د_{x}$ ≥ ١٠ ، $د_{xx}$ ≥ ٣٠ . بمعنى أن النظام المقترح يجب أن يحاول تخفيض فترة الفاصل عن ٣٠ يوم أو تخفيض فترة التأخير عن ١٠ أيام وهى الفترات التى يستخدمها النظام

المحاسبى المالى (الحالى) كحد أدنى لتوفير معلومات المحاسبة للأغراض العامة.

والقرار هنا قرار تخفيض الرصيد النقدى وسحبه وإستثماره وسنفترض أن تكلفة السحب (بالمقارنة بتكلفة الطلب) هى صفر وذلك لتبسيط المعادلة الرياضية لتقدير المنفعة الإجمالية للنظام المقترح، وإن كان هذا الفرض مقبولاً أيضاً عملياً بإعتبار أن تكلفة السحب لا تكاد تذكر مما يمكن تجاهلها.

وفى حقيقة الأمر أن عنصر التوقيت له أهمية قصوى فى تقدير المنافع المتوقعة للنظام المقترح بإعتبار أن الخزان النقدى فى هذه الحالة التى نقوم بدراستها يحتوى على رصيد نقدى يتراكم يوماً بعد يوم ومن ثم فإننا نفقد فى كل يوم فائدة كان يمكن إكتسابها من هذا الرصيد النقدى وعلى ذلك فأى محاولة لتخفيض فترة الفاصل أو فترة التأخير فى المعلومات ستؤدى إلى تخفيض التكلفة (الفائدة المفقودة) وبالتالى زيادة العائد. وعلى هذا فإن اشتقاق معادلة لتقدير المنافع الإجمالية للمعلومات يتطلب أولاً أن نعرض لدالة التكلفة المرتبطة بالخزان النقدى.

إن دالة التكلفة هى ببساطة تعتمد على متوسط الرصيد النقدى مضروباً فى معدل الفائدة ويبين الشكل التالى حركة الرصيد النقدى على ضوء الفروض التالية:

فترة الفاصل ١٥ يوم

فترة التأخير ٤ أيام

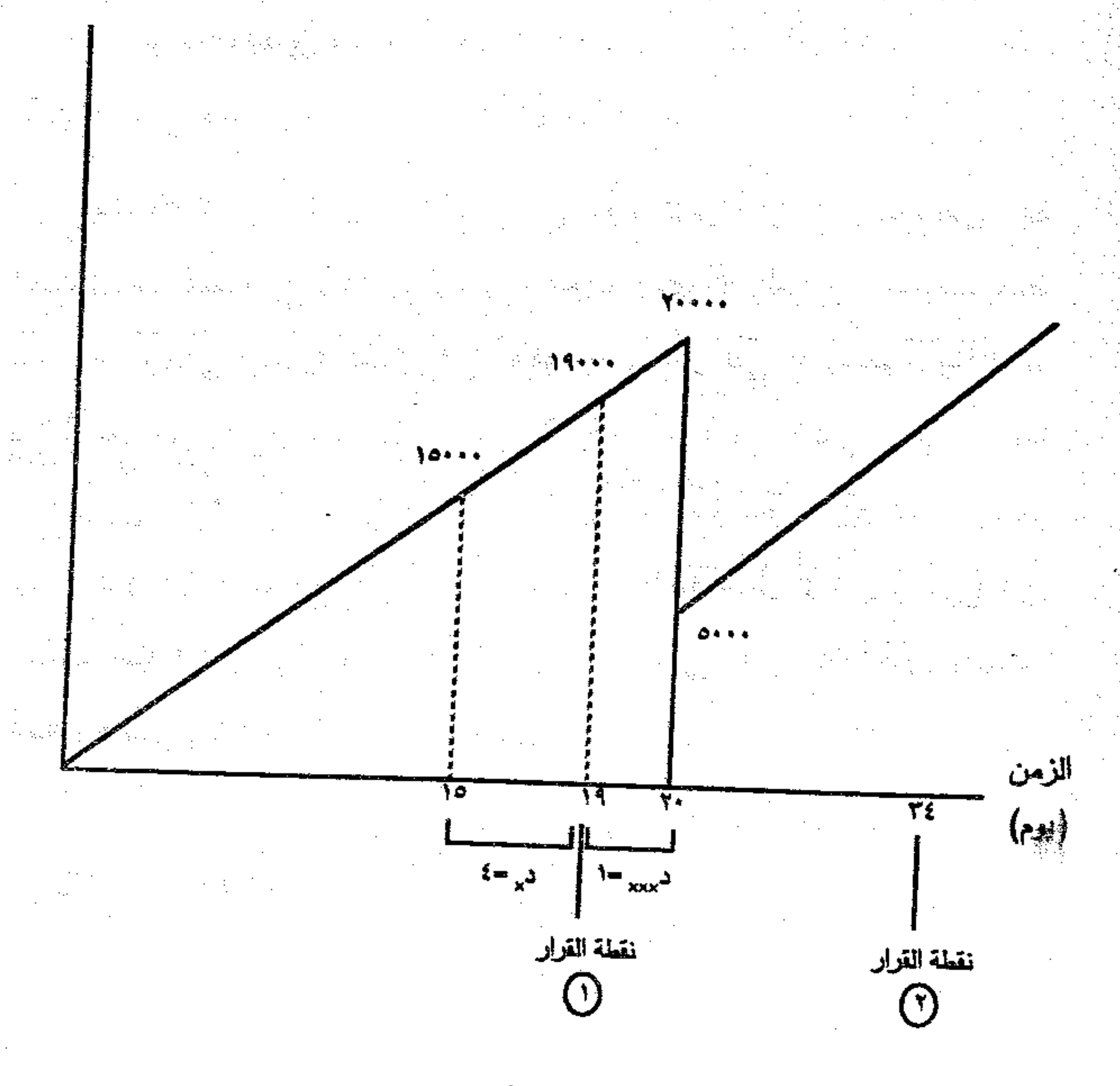
الزمن الرئيسى (الإنتظار)   ١ يوم

المتوسط الحسابى للإيداعات فى اليوم   ١٠٠٠ جنيه

**شكل ١٠/ ٧**

**حركة الخزان النقدى فى حالة**

**الإيداع فقط بالخزان**



ويتضح من الشكل ١٠ / ٧ أنه فى نهاية فترة الفاصل (١٥ يوم) يكون الخزان النقدى به ١٥٠٠٠ جنيه ولكننا لانعلم هذا الرصيد من نظام المعلومات (سواء الحالى أو المقترح) إلا بعد مرور ٤ أيام أخرى أى بعد مايكون الرصيد بالخزان قد وصل إلى ١٩٠٠٠ جنيه وهنا سنتخذ قرار بسحب النقدية من الخزينة. لجعل الرصيد مساوياً صفر، ولكن الرصيد الذى سيتم سحبه فى هذه الحالة سيكون الرصيد وفقاً لما جاء فى تقرير نظام المعلومات أى الرصيد فى نهاية فترة الفاصل وهو ١٥٠٠٠ جنيه وإلى أن يتم السحب نأخذ يوم آخر انتظار أى فى نهاية اليوم العشرين عندما يكون الرصيد النقدى قد بلغ ٢٠٠٠٠ جنيه وطالما أننا سحبنا منه ١٥٠٠٠ جنيه فيكون المتبقى هو ٥٠٠٠ جنيه، وتتم الإيداعات وتستمر الدورة على هذا النحو.

وبالنظر إلى الشكل ١٠/٧ يتضح لنا بسهولة أن متوسط الرصيد النقدى هو مجموع متوسط أدنى رصيد مضافاً إليه نصف متوسط السحب. وأدنى رصيد نقدى فى المتوسط يتمثل فى متوسط الإيداعات خلال مجموع فترة التأخير وزمن الانتظار أى ( $د_{x}$ + $د_{xx}$ ) فى مثالنا المفترض ١٠٠٠ (٤ + ١) = ٥٠٠٠ جنيه. أما متوسط حجم السحب فهو ليس أكثر من مجموع الإيداعات خلال فترة الفاصل أى ى ( $د_{xx}$) فى مثالنا هنا ١٠٠٠ (١٥) = ١٥٠٠٠ جنيه. وعلى ضوء هذا فإن التكلفة المقدرة تكون :

$$ت = \left[ ى \left( د_{x} + د_{xxx} \right) + \frac{ى\, د_{xx}}{٢} \right] ر$$

$$= ى\, ر \left[ د_{x} + د_{xxx} + \frac{د_{xx}}{٢} \right] \quad ......(١٩)$$

فإذا رمزنا لفترة الفاصل الحالية بالرمز $\text{دَ}_{xx}$ ولفترة التأخير الحالية بالرمز $\text{دَ}_{x}$ وهما يمثلان أقصى فاصل وأقصى تأخير يسمح بهما ومصدرهما النظام المحاسبى المالى، عندئذ فإن تكلفة النقدية (ت) وفقاً لما هو جارى به العمل حالياً تكون :

$$\text{تَ} = \text{ى ر} \left[ \text{دَ}_{x} + \text{د}_{xxx} + \frac{\text{دَ}_{xx}}{٢} \right] \quad \text{.........} \; (٢٠)$$

وتكون دالة المنفعة الإجمالية المضافة على النحو التالى :

$$\text{م ج} = \text{تَ} - \text{ت} = \text{ى ر} \left[ \text{دَ}_{x} - \text{د}_{x} + \frac{\text{دَ}_{xx} - \text{د}_{xx}}{٢} \right] \quad \text{....} \; (٢١)$$

فإذا افترضنا (استكمالاً لما سبق) أن :

$\text{دَ}_{xx}$ = ٣٠ يوم

$\text{دَ}_{x}$ = ١٠ أيام وفقاً للنظام المحاسبى المالى الحالى.

ر × ( معدل الفائدة) = ١٠ ٪

فإن المنفعة الإجمالية المضافة للنظام المقترح السابق افتراضه (صفحة ٣٢٩) تقدر كالآتى :

$$\text{م ج} = ١٠٠٠ \times ١٠ \; \text{ر} \left[ (١٠ - ٤) + \left( \frac{٣٠ - ١٥}{٢} \right) \right] = ١٣٥٠$$

أن هناك مجموعة من الملاحظات يمكن استخلاصها من دالة المنفعة الإجمالية المضافة وهى :

١ – أن المنافع المالية سوف تكون دائماً موجبة لأن الهدف هو تخفيض عنصر الزمن.

٢ – أن المنافع الإجمالية سوف تزيد فى شكل علاقة خطية مع أى تخفيض فى زمن الفاصل ( $د_{xx}$ ) أو زمن التأخير ( $د_x$ ) .

٣ – أن تخفيض زمن التأخير بيوم واحد يؤدى إلى ضعف تأثير تخفيض الفاصل بيوم واحد (وهذا واضح من المعادلة (٢١) حيث نجد أن $د_{xx}$ مقسومة على ٢) .

٤ – أن دالة المنفعة الإجمالية هذه تطبق أى كان التوزيع الاحتمالى للمبالغ المودعة باعتبار أن السحب يتم على أساس الرصيد النقدى المتوافر فعلاً فى نهاية فترة الفاصل المعلومات .

ودالة المنفعة الإجمالية والتى عبرنا عنها بالمعادلة (٢١) .

قد تم اشتقاقها وفقاً للفرض الذى كان مؤداه أن المقدار الذى يتم سحبه ينفذ فعلاً بعد $د_x$ +$د_{xx}$ + $د_{xxx}$ من الأيام (فى الشكل رقم ٧/١٠ كان ٢٠ يوماً) ولكن المبلغ المسحوب لاستثماره وفقاً لنظام التغذية العكسية (الذى تعكس منافعة المعادلة رقم ٢١) يعادل الرصيد النقدى الذى كان متوافراً فى نهاية فترة الفاصل $د_{xx}$ (١٥ يوم) وعلى هذا إذا أمكن توفير نظام للتغذية الأمامية بحيث يوفر معلومات عن الإيداعات المتوقعة خلال فترة التأخير وفترة الانتظار فمما لاشك فيه أن تكلفة الرصيد النقدى (متمثلة فى العائد المفقود على الرصيد النقدى غير المستثمر) تكون قابلة للتخفيض إذا افترضنا أن متوسط الإيداعات اليومية تتم وفقاً لتوزيع طبيعى بانحراف معيارى معين ( $\delta$ ) ، عندئذ فإن تقرير النقدية فى فترة الفاصل + فترة التأخير + الفترة المتوقعة لتنفيذ سحب النقدية، سيخبرنا أن الرصيد فى نهاية فترة الفاصل مقداره ى $د_{xx}$

ويتوقع أن يكون في نهاية فترة التأخير + فترة الانتظار ى $د_{xx}$ + ى ($د_x + د_{xxx}$) وعلى هذا يمكن سحب مجموع تلك المبالغ واستثمارها مع ترك مبلغ كاحتياطي[1] يعادل $\delta\ 3.4 \sqrt{د_x + د_{xx}}$ ، ولاشك أن المعلومات التي يوفرها مثل هذا النظام للتغذية الأمامية سيودي إلى تحقيق أدنى رصيد في المتوسط في لحظة السحب والذي سوف يكون في هذه الحالة المبلغ الاحتياطي المتروك وقدره $\delta\ 3.4 \sqrt{د_x + د_{xxx}}$ ، وفقاً لهذه الفروض فإن المعادلات المتعلقة بالتكلفة ت و تَ تكون على النحو التالي:

$$ت = ر(3.4\ \delta \sqrt{د_x + د_{xxx}} + \frac{ى\ د_{xx}}{2}) \qquad (22)$$

بمعنى أن التكلفة المقدرة للنقدية للنظام المقترح = معدل الفائدة على الاستثمار (أدنى رصيد نقدى (الرصيد الاحتياطي) + متوسط الإيداعات خلال فترة الفاصل) وذلك على فرض أن $د_x < دَ_x$ وكذلك

$دَ_x < د_{xx}$

$$تَ = ر(3.4\ \delta \sqrt{دَ_x + د_{xxx}} + \frac{ى\ د_{xx}}{2}) \qquad (22)$$

(1) بحيث يكون الناتج دقيقاً بدرجة ثقة ٠.٩٩٩٣٠ ( أو بدرجة خطأ لاتزيد عن ٠,٠٠٠٦٩ كما هو مبين بالجدول رقم (١١/٧ صفحة ).

وهى تمثل التكلفة الحالية للرصيد النقدى ، ومكوناتها هى نفس مكونات المعادلة رقم (٢٢) ولكن مع اختلاف $\acute{\text{د}}_{x}$ ، $\acute{\text{د}}_{xx}$ عن المعادلة السابقة.

وتكون دالة المنفعة الإجمالية المضافة على النحو التالى :

$$\text{م ج} = \acute{\text{ت}} - \text{ت} = \text{ر} \left[ ٤,٣ \, \delta \left( \sqrt{\acute{\text{د}}_{x} + \text{د}_{xxx}} - \sqrt{\text{د}_{x} + \text{د}_{xxx}} \right) + \text{ى} \left( \frac{\acute{\text{د}}_{xx} - \text{د}_{xx}}{٢} \right) \right] \quad ........(٢٤)$$

## حالة (٥) تقييم نظام معلومات محاسبى للرقابة على الرصيد النقدى :

وكمثال فإننا سنقوم بتقدير المنفعة الإجمالية المضافة لعدة أنظمة بديلة بالمقارنة بالمعلومات التى يولدها النظام المحاسبى المالى الحالى.

### النظام المحاسبى المالى الحالى :

١ – فترة الفاصل ( $\text{د}_{xx}$ ) = ٣٠ يوم.

٢ – تأخير المعلومات ($\text{د}_{x}$ ) = ١٠ أيام.

### النظام المقترح :

هناك عدة أنظمة بديلة مقترحة من حيث $\acute{\text{د}}_{x}$ ، $\acute{\text{د}}_{xx}$

٣ – تأخير المعلومات ($\acute{\text{د}}_{x}$ ) = ٠ ، ٥

٤ – فاصل المعلومات ( $\acute{\text{د}}_{xx}$ ) = ٠ ، ٥ ، ١٠ ، ١٥ ، ٢٠ ، ٢٥

(ويلاحظ أن النظام ($د_{x}$ = ١٠ ، $د_{xx}$ = ٣٠ يكون هو نفس النظام الحالى وتكون منفعته الإجمالية المضافة صفر).

**معلومات أخرى :**

٥ – متوسط مقدار التحصيل اليومى ، (موزعاً توزيعاً طبيعياً) ، (ى) = ١٠٠٠ جنيه بانحراف معيارى ($\delta$) = ٨٠ جنيه.

٦ – الزمن الرئيسى للانتظار ( $د_{xxx}$ ) = ١ يوم.

٧ – معدل الفائدة ١٠٪ .

وباستخدام المعادلة رقم (٢٤) كأساس للتقدير فإننا نحصل على النتائج التالية والخاصة بتقدير المنافع الإجمالية المضافة للأنظمة البديلة (شكل ٧/١١).

**جدول (٧/١١)**

**المنافع الإجمالية المضافة لأنظمة المعلومات البديلة المتعلقة بالرقابة على الرصيد النقدى (قرار سحب النقدية)**

| فترة الفاصل $د_{xx}$ / فترة التأخير $د_{x}$ | ٠ | ٥ | ١٠ | ١٥ | ٢٠ | ٢٥ | ٣٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٠ | ١٥٦٢ | ١٣١٢ | ١٠٦٢ | ٨١٢ | ٥٦٢ | ٣١٢ | ٦٢ |
| ٥ | ١٥٢٢ | ١٢٧٢ | ١٠٢٢ | ٧٧٢ | ٥٢٢ | ٢٧٢ | ٢٢ |
| ١٠ | ١٥٠٠ | ١٢٥٠ | ١٠٠٠ | ٧٥٠ | ٥٠٠ | ٢٥٠ | صفر |

ويتضح لنا من المعادلة (٢٤) وإستخدامها فى المثال السابق الخصائص التالية:

١ – أن المنافع الإجمالية دائماً موجبة.

٢ – أن المنافع الإجمالية تتزايد خطياً بالنسبة لفاصل المعلومات فكما يتضح من الجدول السابق فإن كل تخفيض فى $د_{xx}$ بمقدار ٥ أيام يؤدى إلى زيادة فى المنفعة بمقدار ٢٥٠ جنيه وهى تتمثل فى $ر \frac{\Delta د_{xx} \times ى}{٢}$ ، ولكن الزيادة فى المنفعة الإجمالية لاتأخذ شكل خطى بالنسبة لتخفيض فترة التأخير. فتخفيض فترة التأخير من ١٠ أيام إلى ٥ أيام أدى إلى زيادة المنفعة بمقدار ٢٢ جنيه ولكن التخفيض من ٥ إلى صفر أدى إلى زيادة أكبر مقدارها ٤٠ جنيه (جدول ٧/١١).

٣ – أن تأثير فاصل المعلومات أكبر من تأثير فترة التأخير (كما هو واضح من الجدول السابق) فى مجال تقدير المنافع الإجمالية المضافة. بمعنى أن التحسين فى النظام يمكن أن يتم بالتركيز على فترة الفاصل أكثر من التركيز على التأخير فى تشغيل المعلومات.

## ثالثاً : المنافع الإجمالية لأنظمة معلومات الرقابة على الرصيد النقدى فى حالة السحب والإيداع بالخزان النقدى :

قد يبدو للوهلة الأولى أن هذه الحالة صعبة للغاية، ولكنها فى الحقيقة ليست كذلك. فالواقع أنه يمكن التمييز بين ثلاثة فروض تساعدنا على اشتقاق دالة المنافع الإجمالية بسهولة :

الفرض الأول : أن متوسط المنصرف يزيد عن متوسط الإيداع لكل وحدة زمنية على مدار السنة كلها. وهنا تطبق المعادلات السابق إشتقاقها فى الحالة أولاً (قرار طلب نقدية).

الفرض الثاني : أن متوسط الإيداع يزيد عن متوسط الصرف لكل وحدة زمنية (يوم مثلاً) على مدار السنة كلها. وهنا نطبق المعادلات السابق إشتقاقها فى الحالة الثانية (قرار سحب النقدية الزائدة).

الفرض الثالث : أن متوسط الإيداع يزيد عن متوسط الصرف لكل وحدة زمنية فى بعض شهور السنة والعكس بمعنى أن متوسط الصرف يزيد عن متوسط الإيداع فى الشهور الأخرى عن الثانية. وهذه الظاهرة تحدث عادة فى بعض الصناعات الموسمية التى تبنى مخزونها فى فترات معينة يكون فيها متوسط المنصرف أكبر من متوسط الإيداعات وفى شهور أخرى يتم تسويق الإنتاج وبيعه وتحصيل قيمته فيكون متوسط الإيداع اليومى أكبر من متوسط السحب اليومى. فإذا فرضنا أن عدد الشهور فى السنة هى ل (١٢ شهر) وأن عدد الفترات التى يزيد فيها متوسط الصرف اليومى عن متوسط الإيداع اليومى هو م فإنه يمكن اشتقاق معادلة المنافع الإجمالية عن طريق ترجيح معادلة

طلب النقدية بالوزن $\frac{\text{م}}{\text{ل}}$ ومعادلة سحب النقدية ترجح بالوزن $\frac{\text{ل} - \text{م}}{\text{ل}}$ والمعادلة الناتجة هى معادلة المنافع الإجمالية المضافة بالمقارنة مع فترة الفاصل وفترة التأخير من واقع النظام المحاسبى المالى.

وعلى هذا يمكن لنا اشتقاق المعادلتين التاليتين لتقدير المنافع الإجمالية المضافة نتيجة تحسين توقيت تقارير الأرصدة النقدية فى حالتين أحدهما خاصة بنظام معلومات تدفق عكسى والثانى لنظام معلومات للتدفق الأمامى والعكسى معاً.

أولاً : المنفعة الإجمالية المضافة فى ظل نظام معلومات نقدية عكسية (رصيد مختلط للنقدية) :

$$\text{م}^{\bullet}\text{ج} = \frac{\text{م}}{\text{ل}} \times \text{ر} \,[\, ( \frac{\text{ك}' - \text{ك} + \text{ى}(\text{د}'_{xx} - \text{د}_{xx})}{٢} ) \times ٣,٤\,\delta$$

$$\text{د}'_{x} + \text{د}'_{xx} + \text{د}'_{xxx} - \text{د}_{x} + \text{د}_{xx} + \text{د}_{xxx} ) \frac{\text{ى ن ق}}{\text{ك}} \quad ( \frac{\text{ى ن ق}}{\text{ك}} ) \,]$$

$$+ \frac{\text{ل} - \text{م}}{\text{ل}} \,\text{ى ر}\, ( \text{د}'_{x} - \text{د}_{x} + \frac{\text{د}'_{xx} - \text{د}_{xx}}{٢} ) \quad ....(٢٥ / أ)$$

ولا تخرج المعادلة السابقة عن أنها معادلة تعويض العجز بالمخزون (النقدية) متمثلة فى المعادلة ١١ مرجحة بالنسبة $\frac{\text{م}}{\text{ل}}$ مضافاً إليها

معادلة سحب واستثمار النقدية (معادلة ٢١) مرجحة بالنسبة $\frac{ل - م}{ل}$ .

**ثانياً : المنفعة الإجمالية المضافة فى ظل نظام معلومات تغذية أمامية (رصيد مختلط للنقدية) :**

$$م ج = \frac{م}{ل} [ \frac{ر(كَ - ك) + ى ( دَ_{xx} - د_{xx} )}{٢} \quad \frac{ى ن ق}{كَ} -$$

$$\frac{ى ن ق}{ك} ] + \frac{ل - م}{ل} [ ر ( ٣,٤ \delta'' \times ( دَ_{x} + د_{xxx} - د_{x}$$

$$+ ىً'' ( \frac{دَ_{xx} - د_{xx}}{٢} ) ] \quad ........(٢٥/ب)$$

حيث (ى) تمثل المتوسط اليومى لزيادة المدفوعات عن المتحصلات بانحراف معيارى قدره $\delta$ بينما ى تمثل المتوسط اليومى لزيادة المتحصلات عن المدفوعات بانحراف معيارى قدره $\delta$ . ولاتخرج المعادلة السابقة عن ترجيح المعادلة ١٦ بالنسبة $\frac{م}{ل}$ مضافاً إليها المعادلة ٢٤ مرجحة بالنسبة $\frac{ل - م}{ل}$ .

وسنوضح كيفية تقدير المنافع الإجمالية المضافة لنظام معلومات يوفر تقارير عن الأرصدة النقدية الفعلية فى نهاية فترة الفاصل وكذلك المقدرة خلال فترة التأخير وفترة الانتظار (نظام تغذية عكسية وأمامية) مع افتراض حركة مختلطة للنقدية فى ظل نظام إنتاج موسمى تكون فيه متوسط المدفوعات اليومية خلال الشهور من يناير إلى مايو أعلى من متوسط المتحصلات حيث يتسم الإنتاج فى هذه الفترة بالكثافة لبناء

مخزون يتم تصريفه فى باقى شهور السنة حيث يبدأ متوسط التحصيل اليومى من يونية وحتى نهاية العام فى الزيادة عن متوسط المدفوعات النقدية. وفيما يلى تفصيل حركة الأرصدة النقدية ومعلومات أخرى عن النظام الحالى والنظام المقترح.

### أولاً : معلومات عن حركة النقدية:

١ – المتوسط اليومى لزيادة المدفوعات عن المتحصلات خلال الشهور من يناير إلى مايو = ١٠٠٠ جنيه بانحراف معيارى قدره ١٠ جنيه.

٢ – عدد أيام العمل اليومية فى الشهر ٢٨ يوم (٣٣٦ يوم عمل فى السنة).

٣ – معدل الفائدة على الاستثمار ١٠٪.

٤ – الزمن الرئيسى= ١ يوم.

٥ – تكلفة الطلب لكل طلبية ٢٠ جنيه.

٦ – المتوسط اليومى لزيادة المتحصلات عن المدفوعات خلال الشهور من يونية إلى ديسمبر = ١٠٠٠ جنيه بانحراف معيارى $\delta$ قدره ٨٠ جنيه.

### ثانياً : معلومات عن النظام الحالى :

فترة الفاصل د$_{xx}$ = ٣٠ يوم

فترة تأخير المعلومات دَ$_{x}$ = ١٠ أيام

## ثالثاً : معلومات عن النظام المقترح المراد تقييمه :

فترة الفاصل المقترحة = ٥ أيام

فترة التأخير = صفر

لتقييم مدى جدوى التغيير المقترح فى نظام المعلومات المتعلق بالرقابة على الرصيد النقدى سنقوم أولاً بتقدير المنفعة الإجمالية المضافة باستخدام المعادلة رقم ٢٥/ب حيث أن النظام المقترح يتضمن حركة مختلطة للنقدية فى ظل توفير معلومات تغذية عكسية وأمامية مع مراعاة

أن $ك = \sqrt{\frac{٢ ى ن ق}{ر}}$

إذا كانت $\leq$ ى $د_{xx}$ + ٣,٤ $\delta \sqrt{د_{xx}}$ أو تساوى ى $د_{xx}$ + ٣,٤ $\delta \sqrt{د_{xx}}$ خلافاً لذلك.

وأن :

$ك' = \sqrt{\frac{٢ ى ن ق}{ر}}$

إذا كانت ى $د'_{xx}$ + ٣,٤ $\delta \sqrt{د'_{xx}}$ أو تساوى ى $د'_{xx}$ + ٣,٤ $\delta \sqrt{د'_{xx}}$ خلافاً لذلك.

وعلى هذا فإن الكمية الاقتصادية للأمر فى ظل النظام المقترح (ك)

= √( ٢ × ١٠٠٠ × ١٤٠ × ٢٠ ÷ ٠,١ ) = ٧٤٨٣ جنيه. وهذا الناتج أكبر من القيد المفروض (١٠٠٠ × ٥ + ٣,٤ × ١٠ √٥ = ٥٠٧٦) وعلى هذا نقبل ك بالمعادلة الأساسية وليست بمعادلة القيد. بينما فى ظل النظام الحالي فإن ك تكون أقل من القيد لذلك تحسب بمعادلة القيد أى أن ك

= (١٠٠٠ × ٣٠) + ٣,٤ × ١٠ × √٣٠ = ٣٠١٨٦ جنيه.

وباستخدام المعادلة ٢٥/ب فإن المنفعة الإجمالية المضافة للنظام

المقترح = م ج ٥/١٢ [( (٧٤٨٣ − ٣٠١٨٦) ٠,١٠ + ١٠٠٠ (٣٠ − ٥) ) ÷ ٢ )

+ ( ٢٠ × ١٤٠ × ١٠٠٠ ÷ ٣٠١٨٦ − ٢٠ × ١٤٠ × ١٠٠٠ ÷ ٧٤٨٣ ) ] + (١٢ − ٥) ÷ ١٢

[ ٠,١٠ ( ٣,٤ × ٨٠ × √١٠ + ١ − √٠ + ١ + ١٠٠٠ (٣٠ − ٥) ÷ ٢

= ١٦٤٢ جنيه

وبنفس هذه المعادلة يمكن تقدير المنفعة الإجمالية المضافة لأى نظام آخر بديل والخلاصة أن اشتقاق دوال المنافع الإجمالية وكذلك المضافة لأنظمة المعلومات المتعلقة بالنقدية بحالاتها الثلاثة لايمثل صعوبة طالما

اعتمد على منطق نظرى ورياضى سليم كما أنه يجدر الإشارة إلى أن تقدير المنفعة الصافية للنظام يمكن تحقيقه بسهولة عن طريق تقدير دالة تكلفة نظام المعلومات باستخدام المعادلة رقم ١٢ التى تم اشتقاقها فى المبحث السابق بصدد نظام معلومات المخزون، وذلك حتى يمكن تقييم هل التغيير فى توقيت توفير معلومات النقدية يكون مقبولاً أم يكون من الأفضل أن نستمر فى توفيرها عن طريق النظام الحالى.

هذا وسنعرض فى المبحث التالى لحالة أخرى لتقدير منفعة نظام معلومات محاسبى للتكاليف عن طريق المنطق الرياضى وذلك باستنتاج معادلات رياضية لتقدير منافع ذلك النظام.

## المبحث الثالث

## نموذج قياس قيمة منافع نظم معلومات الرقابة علي إنحرافات التكاليف

إن الهدف الأساسى من تصميم نظام للمعلومات للرقابة على إنحرافات التكاليف هو استبعاد تلك الإنحرافات غير الملائمة أو حتى تخفيضها إلى أدنى درجة ممكنة وبديهى أن هذا النظام المزمع إنشاءه لايمكن تبريره اقتصادياً إلا إذا كانت المنافع الإجمالية المتوقعة منه تفوق التكلفة المضافة لهذا النظام. والخاصية الرئيسية الملائمة لتقييم هذا النوع من الأنظمة هو عنصر الدقة والقابلية للاعتماد على المعلومات وهو العنصر الذى ترعرت فى ظله نظرية اقتصاديات المعلومات. لذلك ووفقاً للمدخل الشمولى الذى اقترحه الباحث فإن المعادلة الرياضية لتقدير المنافع المالية سوف يكون اشتقاقها منبثق من نظرية اقتصاديات المعلومات.

وعند تقييم نظم معلومات الرقابة على التكاليف نجد أن هناك ثلاثة بدائل تكون مطروحة وهى :

١ - عدم استقصاء انحرافات التكاليف (آملاً فى أن يتم التصحيح تلقائيا).

٢ - استقصاء إنحرافات التكاليف والتعرف على مسبباتها لمنع استمرار حدوثها فى المستقبل.

٣ - إنشاء نظام للمعلومات يوفر لنا معلومات كاملة الدقة عن إنحرافات التكاليف. وهو نظام تغذية أمامية. مما يساعد على اتخاذ القرار المناسب بصدد استقصاء أو عدم استقصاء الإنحرافات على ضوء التقارير التي يوفرها النظام.

ويمثل الفرضين ١ و ٢ عدم وجود نظام للمعلومات ويتم اشتقاق دالة التكلفة لكلا البديلين واختيار البديل الذى يكون أقل تكلفة[١].

وبمقارنة هذه التكلفة مع التكلفة المقدرة للفحص وإنحرافات التكاليف فى حالة توفير معلومات كاملة الدقة عن الأحداث المحتملة نستطيع أن نقدر إجمالى المنافع المتوقعة لنظام المعلومات.

وللوصول إلى إجمالى المنافع يمكن أولاً إشتقاق معادلات ثلاثة فرعية وهى :

١ - معادلة التكلفة المقدرة فى حالة اتخاذ قرار بالقيام بفحص انحرافات التكاليف :

$$ت / ق_{١} = ص \cdot ح_{س١} + (ص + م) \cdot ح_{س٢} \quad ....... (٢٦)$$

حيث :

ت / ق١ = التكلفة المقدرة فى حالة اتخاذ قرار بالقيام بفحص الإنحرافات

(١) يمكن تحديد أدنى تكلفة باستخدام نقطة التعادل ومنها يمكن تحديد أى البديلين يكون أفضل (أقل تكلفة).

$ص \cdot ح_{س_1}$ = تكلفة الفحص مضروبة فى احتمال أن الإنحراف داخل حدود الرقابة وأنه كان سيصحح تلقائياً.

$(ص + م) \cdot ح_{س_2}$ = (تكلفة الفحص + تكلفة التصحيح) × احتمال أن الإنحراف كان سيستمر. هنا يضاف تكلفة التصحيح إلى جانب تكلفة الفحص.

٢ – معادلة التكلفة المقدرة فى حالة عدم القيام بالفحص

$$ت / ق_2 = ل \cdot ح_{س_2} \quad .......... \quad (٢٧)$$

حيث :

$ت / ق_2$ = التكلفة المقدرة فى حالة اتخاذ قرار بعدم فحص أسباب الإنحرافات

ل = الخسارة الناتجة من استمرار إنحرافات التكاليف (الغير خاضعة للرقابة) والتى كان لابد من القيام باستقصاء مسبباتها واتخاذ إجراءات لتصحيحها

$ح_{س_2}$ = احتمال أن الإنحراف كان سيستمر.

٣ – معادلة تحديد حجم التعادل لمنع تكرار تقدير التكاليف فى كل فترة[1].

$$ح_{س_2} = \frac{ص}{ل - م} \quad أو \quad ح_{س_1} = ١ - \frac{ص}{ل - م} \quad ......... (٢٨)$$

---

(1) Harold Bierman and Thomas R. Dyckman, **op. cit.**, pp. 506 - 507.

بمعنى أننا سنقوم دائماً باختيار قرار القيام بالفحص إذا كانت $ح_{س_٢}$ (احتمال استمرار الإنحراف) أكبر من $\frac{ص}{ل - م}$ والعكس صحيح.

٤ – معادلة التكلفة المقدرة فى حالة إنشاء نظام للمعلومات (كاملة الدقة):

إذا اقترح توفير نظام للمعلومات يستطيع أن يمد متخذ القرارات بمعلومات كاملة تماماً فإن الأخير سوف يتصرف بالطريقة التى تخفض التكلفة إلى أدنى مايمكن. بمعنى أنه فى كل مرة يخطره فيها نظام المعلومات أن الحدث $س_١$ (أن الإنحراف قابل للتصحيح التلقائى) سوف يقع. فإن متخذ القرار سوف يقرر على الفور عدم القيام بالفحص بمعنى أنه لن يتحمل أى تكاليف فى هذه الحالة. وإذا أخبره النظام أن الحدث $س_٢$ (أن الإنحراف سوف يستمر ما لم يتم دراسة مسبباته) سوف يقع فإنه سوف يختار البديل $ق_١$ (القيام بفحص مسببات الإنحراف) وتتمثل التكلفة المقدرة فى هذه الحالة ($ت / ق_٣$) فى تكلفة الفحص وتكلفة التصحيح مجموعهما مضروباً فى احتمال وقوع هذا الحدث ($ح_{س_٢}$) بمعنى أن:

$$ت / ق_٣ = ح_{س_٢} \times (ص + م) \quad ......... \quad (٢٩)$$

وعلى ضوء المعادلات الأربعة السابقة يمكن لنا الآن اشتقاق معادلة المنافع الإجمالية للنظام المقترح:

م ج = ت / $ق_{١}$ أو ت / $ق_{٢}$ (أيهما أقل) – ت / $ق_{٣}$ = ص • $ح_{س١}$

+ (ص + م) $ح_{س٢}$ – (ص + م) $ح_{س٢}$ = ص • $ح_{س١}$ .........(٣٠)

بشرط أ $ح_{س٢}$ > $\frac{ص}{ل - م}$ . فإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن :

م ج = ل • $ح_{س٢}$ – (ص + م) $ح_{س٢}$ = $ح_{س٢}$ (ل – (ص + م) ) .....(٣١)

## حالة (٦) تقدير المنافع المالية لنظام المعلومات للرقابة على انحرافات التكاليف :

١ – الأحداث :

$س_{١}$ الإنحراف سيصحح تلقائياً

$س_{٢}$ الإنحراف سيستمر (ما لم يتم استقصاء مسبباته)

٢ – الاحتمالات :

$ح_{س١}$ = ٧٣٪

$ح_{س٢}$ = ٢٧٪

٣ – الأفعال البديلة :

$ق_{١}$ القيام بالفحص

$ق_2$ عدم القيام بالفحص

$ق_3$ توفير نظام للمعلومات

٤ – التكاليف المقدرة :

ص تكالفة الفحص = ٢٠٠٠ جنيه

م تكلفة التصحيح = ٣٠٠٠ جنيه

ل الخسارة الناتجة من استمرار الإنحرافات = ١٥٠٠٠ جنيه

حيث أن $ح_{س_2}$ ٢٧٪ > $\frac{٢٠٠٠ \text{ (ص)}}{١٥٠٠٠ \text{ (ل)} - ٣٠٠٠ \text{ (م)}}$

∴ فإننا في حالة عدم وجود نظام للمعلومات سنختار الفعل $ق_1$ .

وفي هذه الحالة سنستخدم المعادلة (٣٠) لتقدير المنفعة الإجمالية.

م ج = ٢٠٠٠ × ٧٣٪ = ١٤٦٠ جنيه [1]

أما إذا غيرنا الاحتمالات إلى ٩٠٪ ، ١٠٪ على التوالي (بدلاً من ٧٣٪ ، ٢٧٪) عندئذ فإن :

$ح_{س_2}$ ١٠٪ ستكون > $\frac{٢٠٠٠}{١٥٠٠٠ - ٣٠٠٠}$

وفي هذه الحالة نستخدم المعادلة (٣١) لتقدير المنافع الإجمالية

م ج = ٠.١٠ (١٥٠٠٠ – ٥٠٠) = ١٠٠٠ جنيه

---

(١) توصلنا إلى نفس النتيجة باستخدام نظرية اقتصاديات المعلومات صفحة      لأن منفعة هذا النظام المقترح دالة للدقة، الأمر الذى تنجح فيه تماماً نظرية اقتصاديات المعلومات وإن كانت المعادلات التي اشتقها الباحث تتميز بالسهولة والاستخدام المباشر.

ويلاحظ أنه فى حالة احتمال استمرار الإنحراف واحتمال النجاح أو الفشل فى تحقيقه فإنه يكون لدينا ثلاثة أحداث هى :

$س_1$ التصحيح التلقائى

$س_2$ استمرار الإنحراف وتصحيحه

$س_3$ استمرار الإنحراف والفشل فى تصحيحه

وبناء عليه فإن التكاليف المقدرة فى ظل البدائل المختلفة تكون كما يلى :

| الأحداث / البدائل | (تصحيح تلقائى) | (استمرار الإنحراف وتصحيحه) | (استمرار الإنحراف والفشل فى تصحيحه) |
| --- | --- | --- | --- |
| ١ - القيام بالفحص | تكلفة الفحص (ص) | تكلفة الفحص + تكلفة التصحيح (ص +م) | تكلفة الفحص + تكلفة التصحيح + تكلفة الإنحرافات المستمرة (ص + م + ل) |
| ٢ - عدم القيام بالفحص | ---- | خسائر استمرار الإنحراف (ل) | خسائر استمرار الإنحرافات (ل) |

ويمكن اشتقاق دالة المنفعة الإجمالية فى هذه الحالة بالدالة التالية:

م ج = ت / $ق_1$ أو ت / $ق_2$ أيهما أقل - ت / $ق_3$ .....(٣٢)

حيث :

**أولاً** : $ت / ق_1$ = التكلفة المقدرة فى حالة عدم وجود نظام للمعلومات وتقرير القيام بالفحص =

$ح_{س_1}$ × ص + $ح_{س_2}$ × (ص + م) + $ح_{س_3}$ (ص + م + ل) .... (٣٣)

**ثانياً** : $ت / ق_2$ = التكلفة المقدرة فى حالة عدم وجود نظام للمعلومات وتقرير عدم القيام بالفحص =

ل ( $ح_{س_2}$ + $ح_{س_3}$ ) .................. (٣٤)

**ثالثاً** : $ت / ق_3$ = التكلفة المقدرة فى حالة إنشاء نظام للمعلومات

= $ح_{س_2}$ ( ص + م ) + $ح_{س_3}$ (ل) ........... (٣٥)

فإذا فرضنا أن احتمالات الأحداث قدرت كالآتى :

$س_1$ ٧٣٪

$س_2$ ٢١,٦٪

$س_3$ ٥,٤٪

فإن :

$ت / ق_1$ = ٣٦٢٠ جنيه (باستخدام المعادلة ٣٣)

$ت / ق_2$ = ٤٠٥٠ جنيه (باستخدام المعادلة ٣٤)

وهذا يعنى أنه فى حالة عدم وجود نظام للمعلومات فإنه يفضل القيام بفحص مسببات الإنحراف حيث أن التكلفة في هذه الحالة تكون أقل. وحيث أن

ت / $ق_م$ = ١٨٩٠ جنيه (باستخدام المعادلة ٣٥)

فإن المنفعة الإجمالية للنظام = ٣٦٢٠ – ١٨٩٠ = ١٧٣٠ جنيه

ويمثل هذا الرقم أقصى مبلغ يمكن للمنشأة أن تتحمله فى توفير ذلك النظام وإلا فإنه لايكون ذى مغزى اقتصادى إذا كانت التكلفة المقدرة لتوفير مثل هذا النظام تفوق المنفعة المتوقعة منه.

هذا وسنختتم هذه الدراسة بحالة شاملة لتقييم التحول من نظام محاسبى يدوى إلى نظام محاسبى باستخدام الكمبيوتر، وذلك فى المبحث التالى.

# المبحث الرابع

# نموذج

# تقييم التحول من نظام معلومات محاسبي يدوي إلي نظام معلومات محاسبي يعتمد علي إدخال الحاسب الألكتروني

إن تقييم نظام معلومات محاسبى مبنى على استخدام الحاسب الألكترونى بدلاً من التشغيل اليدوى للنظام يتطلب نظرة شاملة للنظام من حيث تكاليفه الاستثمارية وتكاليف تشغيله والمنافع المتوقعة من الأنظمة الفرعية التى يتكون منها هذا النظام والبعد الزمنى (التخطيطى) لدورة حياة النظام بما يمكن فى النهاية من اتخاذ القرار الملائم بصدد هذا التحويل من عدمه.

ولتوضيح هذه المفاهيم نعرض للمثال التوضيحى التالى :

## حالة (٧) تقييم التحول من نظام معلومات محاسبى يدوى إلى نظام معلومات محاسبى آلى :

بفرض أن إحدى الشركات بصدد إدخال الكمبيوتر وتحويل النظام المحاسبى للمعلومات من نظام يدوى إلى نظام آلى وترغب فى تقييم جدوى الاستثمار فى هذا النظام الجديد ولقد تبين للجنة التقييم مايلى :

(١) التكلفة الاستثمارية المقدرة :

| | جنيه |
|---|---|
| أ – تكلفة شراء الحاسب والمعدات الأساسية | ٣٠٠٠٠٠ |
| ب – تكلفة الإعداد والتركيب (٥٪ من البند أ ) | ١٥٠٠٠ |
| جـ تكلفة التحويل (٢٠٪ من البند أ) | ٦٠٠٠٠ |
| التكلفة الاستثمارية المقدرة | ٣٧٥٠٠٠ |

ولقد تقرر إهلاك هذه التكاليف على ثلاث سنوات ولاتقدر لها قيمة كخردة فى نهاية هذه المدة.

(٢) التكاليف المقدرة للتشغيل للنظامين الحالى والمقترح (خلال تلك السنوات):

تكاليف التشغيل

| بنود التكلفة | النظام الحالى | | | النظام المقترح | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | سنة ١ | سنة ٢ | سنة ٣ | سنة ١ | سنة ٢ | سنة ٣ |
| أ – أدوات ومهمات | ١٠٠٠٠٠ | ١١٠٠٠٠ | ١٢٠٠٠٠ | ١١٠٠٠٠ | ١٥٠٠٠ | ١٢٥٠٠٠ |
| ب – مهايا وأجور للخبراء | ٥٠٠٠٠ | ٦٠٠٠٠ | ٧٠٠٠٠ | ٧٠٠٠٠ | ٧٥٠٠٠ | ٨٠٠٠٠ |
| العمالة المكتبية | ١٧٠٠٠٠ | ١٨٠٠٠٠ | ١٩٠٠٠٠ | ٢٠٠٠٠ | ٢٥٠٠٠ | ٢٥٠٠٠ |
| جـ تكاليف الصيانة وتكاليف أخرى | ٤٠٠٠٠ | ٤٠٠٠٠ | ٤٠٠٠٠ | ٤٠٠٠٠ | ٤٠٠٠٠ | ٤٠٠٠٠ |

(٢) بفرض أن النظام المقترح سيؤدى إلى بعض التحسينات الجوهرية بالمقارنة بالنظام الحالى، وهذه التحسينات مرجعها توفير نظم فرعية للمعلومات لم تكن متوافرة من قبل فى النظام اليدوى أو قد يكون مرجعها توفير المعلومات بتوقيت أفضل وأسرع مما يؤدى إلى زيادة المنافع المالية الإجمالية المضافة، وذلك بالتفصيل التالـى :

**أولاً : إنشاء نظام فرعى للرقابة على المخزون :**

بفرض أنه فى ظل النظام الحالى كان يتم طلب المخزون فى فواصل زمنية ثابتة دون الاستناد إلى أى معلومات توفر لإدارة المشتريات لترشيد قرار استعاضة المخزون وبفرض أن النظام الآلى يتضمن نظام فرعى للرقابة على طلب المخزون يرسل تقاريره بفاصل زمنى ٥ أيام ($د_{xx}$ = ٥) ودون تأخير فى تشغيل المعلومات ( $د_{x}$ = صفر) ونفترض أيضاً البيانات الأخرى التالية [١] :

١ – متوسط الطلب اليومى (ى) ٨٠ وحدة بانحراف معيارى $\delta$ ١٠ وحدات.

٢ – الاستثمار فى وحدة واحدة (ف) = ٦٨٠ جنيه

٣ – معدل الفائدة ( ر ) = ٨٪.

٤ – الزمن الرئيسى $د_{xxx}$ (لتنفيذ الطلبية) = ١٠ أيام.

٥ – تكلفة إعداد وإصدار أمر الشراء = ١٠٠٠ جنيه.

---

(١) انظر حالة (٤) صفحة

## ثانياً : تحسين توقيت معلومات النقدية :

إن النظام الحالى يتضمن نظاماً فرعياً للرقابة على حركة النقدية وذلك بإرساله تقارير شهرية ( $د_{xx}$ = ٣٠ يوم) مع تأخير قدره ١٠ أيام بينما يمكن عن طريق إدخال النظام الآلى إرسال تقارير بفاصل زمنى ٥ أيام وتأخير قدره (صفر) مع افتراض البيانات الأخرى التالية عن حركة الرصيد النقدى :

١ – المتوسط اليومى لزيادة المدفوعات عن المتحصلات خلال الخمس شهور الأولى من السنة (ى) = ١٠٠٠ جنيه، بانحراف معيارى قدره ١٠ جنيه.

٢ – معدل الفائدة على الاستثمار ( ر ) = ٨٪ .

٣ – الزمن الرئيسى ( $د_{xxx}$ ) = ١ يوم.

٤ – تكلفة الطلب لكل طلبية (ق) = ٢٠ جنيه.

٥ – المتوسط اليومى لزيادة المتحصلات عن المدفوعات خلال باقى شهور السنة ( ى̋ ) = ١٠٠٠ جنيه بانحراف معيارى ( $\delta$ ) قدره ٨٠ جنيه.

٦ – عدد الأيام المخصصة للسداد (ن ) ٢٨ يوم شهرياً.

٧ – أن كلا النظامين الحالى والمقترح يوفر معلومات تغذية عكسية وأمامية.

## ثالثاً : بيانات أخرى :

أ – تحسين نظام الحسابات المدينة (التحصيل من العملاء).

إن النظام المقترح سيؤدى إلى سرعة تحصيل المستحق على العملاء وتقليل فترة التحصيل نتيجة السرعة فى إعداد فواتير المبيعات والتتبع السريع لحركة التحصيل وسرعة إرسال المطالبات مما يحتمل معه أن ينخفض متوسط الاستثمار فى حسابات المدينين من ١٦٠٠٠٠ جنيه فى ظل النظام الحالى إلى ٦٠٠٠٠ جنيه فى ظل النظام المقترح. ومعدل الفائدة على الاستثمار هو ٨٪.

ب – أن باقى الأنظمة الفرعية للمعلومات المحاسبية لم يحدث فيها تعديل بالمقارنة بالنظام اليدوى الحالى.

وعلى ضوء ماسبق يمكن لنا تقييم جدوى الاستثمار فى نظام المعلومات المحاسبى المعتمد على الحاسب الألكترونى وفقاً للنموذج المقترح التالى:

**النموذج المقترح للتقييم :**

$$R = V^{x} - C_{s} \qquad (٣٦)$$

حيث تعنى هذه المعادلة أن قيمة النظام المقترح R تساوى القيمة الحالية للمنافع الصافية المتوقعة للنظام المقترح خلال فترة حياة النظام $V^{x}$ – التكلفة الاستثمارية المقدرة للنظام $C_{s}$ .

ويتم الوصول إلى قيمة $V^x$ بالمعادلة التالية :

$$V^x = \sum_{n=1}^{n} \frac{V_n}{(1+r)^n} \qquad (٣٧)$$

وتعنى هذه المعادلة أن $V^x$ = مجموع المنافع الصافية للنظام خلال السنوات من ١ إلى n (فى مثالنا هذا n = ١ ، ٢ ، ٣ ) حيث أن $V_n$ هى المنفعة الصافية المتوقعة للنظام فى سنة ما ، مخصومة بمعدل رأس مالى معين تقبله المنشأة كحد أدنى للاستثمار فى الأجل الطويل.

وتحسب المنفعة الصافية لسنة بالمعادلة التالية :

$$V_n = B_n - C_{dn} \qquad (٣٨)$$

وتعنى هذه المعادلة أن المنفعة الصافية لنظام المعلومات فى سنة ما تساوى المنفعة الإجمالية للنظام فى سنة ما ( $B_n$ ) – التكلفة التفاضلية لتشغيل النظام فى تلك السنة. ويمكن دمج المعادلات الثلاثة السابقة معاً للوصول إلى المعادلة التالية:

$$R = \sum_{n=1}^{n} \frac{B_n - C_{dn}}{(1+r)^n} - C_s \qquad (٣٩)$$

على أن المنفعة الإجمالية للنظام فى سنة ما ( $B_n$ ) تتكون بدورها من المنافع الإجمالية الناتجة من التحسينات فى النظم الفرعية للمعلومات أو من إنشاء نظام فرعى جديد لم يكن متوافراً من قبل وكذلك من الوفورات المتوقعة فى بعض تكاليف تشغيل نظام المعلومات المقترح. وعلى هذا فإن :

$$B_n = B_{n1} + B_{n2} + B_{n3} + B_{n4} \qquad (٤٠)$$

حيث :

$B_{n1}$ تمثل المنفعة الإجمالية الناتجة من الوفورات فى بعض تكاليف تشغيل النظام المقترح .

$B_{n2}$ تمثل المنفعة الإجمالية الناتجة من إنشاء نظام فرعى جديد لمعلومات المخزون.

$B_{n3}$ تمثل المنفعة الإجمالية المضافة الناتجة من تحسين توقيت معلومات النقدية.

$B_{n4}$ تمثل المنفعة الإجمالية الناتجة من تخفيض فترة التحصيل.

هذا ويمكن الوصول إلى $B_{n1}$ عن طريق مقارنة تكاليف التشغيل للنظامين الحالى والمقترح وتحديد عناصر التكاليف التى ستنخفض نتيجة النظام المقترح وهذه تمثل جزء من المنافع الإجمالية المتوقعة. أما $B_{n2}$ فيمكن الوصول إليها باستخدام المعادلة (١٠) السابق اشتقاقها فى المبحث الأول للفصل السابع) مع البدء أولاً بتحديد كمية ك و كَ باستخدام المعادلة (٧) والمعادلة (٩) على التوالى.

أما $B_{n3}$ فيمكن تقديرها باستخدام المعادلة ٢٥/ب (السابق اشتقاقها فى المبحث الثانى بالفصل السابع) أما $B_{n4}$ فيمكن تقديرها مباشرة.

وهكذا وبتطبيق هذا النموذج على الحالة السابقة نحصل على النتائج التالية :

١ – تكلفة الاستثمار $C_s$ = ٣٧٥٠٠٠ جنيه.

٢ – تكلفة التشغيل التفاضلية ( $C_{dn}$ ) والوفورات في تكاليف التشغيل ( $B_{n1}$ ) يتم الوصول إليها على النحو التالي :

السنة الأولى

| بيـــان | النظام المقترح | النظام الحالى | التكلفة التفاضلية | الوفورات الإجمالية (المنافع) | تكاليف غارقة |
|---|---|---|---|---|---|
| أدوات ومهمات | ١١٠٠٠٠ | ١٠٠٠٠٠ | ١٠٠٠٠٠ | | |
| مهايا وأجور الخبراء | ٧٠٠٠٠ | ٥٠٠٠٠ | ٢٠٠٠٠ | | |
| مهايا وأجور مكتبية | ٢٠٠٠٠ | ١٧٠٠٠٠ | | ١٥٠٠٠٠٠ | |
| تكاليف صيانة وأخرى | ٤٠٠٠٠ | ٤٠٠٠٠ | | | ٤٠٠٠٠ |
| | ٢٤٠٠٠٠ | ٣٦٠٠٠٠ | ٣٠٠٠٠ | ١٥٠٠٠٠ | ٤٠٠٠٠ |

السنة الثانية

| بيـــان | النظام المقترح | النظام الحالى | التكلفة التفاضلية | الوفورات الإجمالية (المنافع) | تكاليف غارقة |
|---|---|---|---|---|---|
| أدوات ومهمات | ١١٥٠٠٠ | ١١٠٠٠٠ | ٥٠٠٠ | | |
| مهايا وأجور الخبراء | ٧٥٠٠٠ | ٦٠٠٠٠ | ١٥٠٠٠ | | |
| مهايا وأجور مكتبية | ٢٥٠٠٠ | ١٨٠٠٠٠ | | ١٥٥٠٠٠ | |
| تكاليف صيانة وأخرى | ٤٠٠٠٠ | ٤٠٠٠٠ | | | ٤٠٠٠٠ |
| | ٢٥٥٠٠٠ | ٣٩٠٠٠٠ | ٢٠٠٠٠ | ١٥٥٠٠٠ | ٤٠٠٠٠ |

### السنة الثالثة

| بيـــان | النظام المقترح | النظام الحالى | التكلفة التفاضلية | الوفورات الإجمالية (المنافع) | تكاليف غارقة |
|---|---|---|---|---|---|
| أدوات ومهمات | ١٢٥٠٠٠ | ١٢٠٠٠٠ | ٥٠٠٠ | | |
| مهايا وأجور الخبراء | ٨٠٠٠٠ | ٧٠٠٠٠ | ١٠٠٠٠ | | |
| مهايا وأجور مكتبية | ٢٥٠٠٠ | ١٩٠٠٠٠ | | ١٦٥٠٠٠ | |
| تكاليف صيانة وأخرى | ٤٠٠٠٠ | ٤٠٠٠٠ | | | ٤٠٠٠٠ |
| | ٢٧٠٠٠٠ | ٤٢٠٠٠٠ | ١٥٠٠٠ | ١٦٥٠٠٠ | ٤٠٠٠٠ |

ومن البيانات السابقة يمكن لنا تلخيص التكاليف المضافة ( $C_{dn}$ ) والمنفعة المضافة الناتجة من الوفورات فى بعض تكاليف التشغيل ( $B_{n1}$ ) وذلك على النحو التالى :

### ملخص التكاليف والمنافع

| السنة | التكاليف التفاضلية $C_{dn}$ | المنافع (وفورات التكاليف) $B_{n1}$ |
|---|---|---|
| الأولى | ٣٠٠٠٠ | ١٥٠٠٠٠ |
| الثانية | ٢٠٠٠٠ | ١٥٥٠٠٠ |
| الثالثة | ١٥٠٠٠ | ١٦٥٠٠٠ |

ويمكن لنا الآن تقدير المنافع الإجمالية الأخرى على النحو التالى:

أولاً : المنفعة الإجمالية لإنشاء نظام فـرعى للرقـابة علـى المخزون ( $B_{n2}$ ) = ١٤١٩٩ × ٣ سنوات = ٤٢٥٩٧ جنيه

(حيث أن هذه الحالة تماثل رقمياً نظام ٢ بجدول ٤/٧).

ثانيـاً : المنفعـة الإجمالية المضافة من تحسين توقيت معلومات النقديـة:

باستخدام المعادلة ٢٥/ب (السابق اشتقاقها فى المبحث الثانى من هذا الفصل) فإن المنفعة الإجماليـة المضافة $B_{n3}$ = ١٦٤٠ × ٣ = ٤٩٢٠ جنيه وذلك باعتبار أن كلا النظامين (الحالى والمقترح) يوفر معلومات تغذية عكسية وأمامية [١].

---

(١) تم تقدير المنفعة الإجمالية على النحو التالى :

١ – نحدد أولاً ك وهى = √( ٢ × ١٠٠٠ × ١٤٠ × ٢٠ / ٠,٠٨ ) = ٨٣٦٧ جنيه

٢ – ثم نحدد كَ (فى ظل النظام الحالى) = (١٠٠٠ × ٣٠) + ٣,٤ × ١٠ × √٣٠ = ٣٠١٨٦ جنيه باستخدم معادلة القيد لأنه وفقاً للمعادلة الأساسية فإن كَ تكون أصغر من معادلة القيد وبالتالى تكون مرفوضة ونأخذ ٣٠١٨٦ جنيه بدلاً منها.

٣ – بالتعويض فى المعادلة ٢٥/ب فإن :

م ج (المضافة) = ٥/١٢ ( ٠,١٠ (٣٠١٨٦ – ٨٣٦٧)/٢ + ١٠٠٠ (٣٠ – ٥) )

+ ( ٢٠ × ١٤٠ × ١٠٠٠ / ٣٠١٨٦ – ٢٠ × ١٤٠ × ١٠٠٠ / ٨٣٦٧ ) + ٧/١٢ × ٠,١

(٣,٤ × ٨٠ × √(١٠ + ١) – √(٠ + ١)) + ١٠٠٠ × (٣٠ – ٥)/٢ = ١٦٤٠ جنيه

**ثالثاً : المنافع الأخرى (تخفيض متوسط الاستثمار فى المدينين):**

المنفعة الإجمالية الناتجة من تخفيض متوسط الاستثمار فى المدينين = (١٦٠٠٠٠ – ٦٠٠٠٠) ٨٪ × ٣ سنوات = ٢٤٠٠٠ جنيه

ويمكن لنا الآن إعداد الملخص التالى للتكاليف والمنافع المتوقعة خلال فترة حياة النظام وقدرها ٣ سنوات:

| السنة | المنفعة الإجماليـــة | | | | | تكلفة التشغيل المضافة $C_{nd}$ | صافى المنافع السنوية ٧٨ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $B_{n1}$ | $B_{n2}$ | $B_{n3}$ | $B_{n4}$ | الإجمالى | | |
| الأولى | ١٥٠٠٠٠ | ١٤١٩٩ | ١٦٤٠ | ٨٠٠٠ | ١٧٣٨٣٩ | ٣٠٠٠٠ | ١٤٣٨٣٩ |
| الثانية | ١٥٥٠٠٠ | ١٤١٩٩ | ١٦٤٠ | ٨٠٠٠ | ١٧٨٨٣٩ | ٢٠٠٠٠ | ١٥٨٨٣٩ |
| الثالثة | ١٦٥٠٠٠ | ١٤١٩٩ | ١٦٦٤٠ | ٨٠٠٠ | ١٨٨٨٣٩ | ١٥٠٠٠ | ١٧٣٨٣٩ |
| | ٤٧٠٠٠٠ | ٤٢٥٩٧ | ٤٩٢٠ | ٢٤٠٠٠ | ٥٤١٥١٧ | ٦٥٠٠٠ | ٤٧٦٥١٧ |

وبافتراض أن معدل تكلفة رأس المال فى المدى الطويل ١٠٪ فإنه باستخدام المعادلة رقم (٣٩) فإن قيمة النظام المقترح تساوى :

$$\left( \frac{١٤٣٨٣٩}{١,١} + \frac{١٥٨٨٣٩}{(١,١)^{٢}} + \frac{١٧٣٨٣٩}{(١,١)^{٣}} \right)$$

– ٣٧٥٠٠٠ = ١٧٦٤٢ جنيه

وواضح أن النظام المقترح يحقق منفعة مضافة صافية قدرها ١٧٦٤٢ جنيه وذلك رغم ضخامة الاستثمار فى الحاسبات الألكترونية، وهنا يجدر الإشارة إلى أهمية تقدير المنافع الناتجة من تحسين التوقيت وغيرها من الخصائص التى يعتبرها البعض خصائص وصفية فقط وليست خصائص كمية ولقد استطاع الباحث أن يوفر معادلات رياضية نجحت فى التعبير عن تلك الخصائص مما حدا بالنهاية مثلاً فى هذه الحالة إلى قبول هذا الاقتراح رغم أننا لو تجاهلنا منفعة مثل هذه الخصائص فربما كان النظام غير مقبولاً من الناحية الاقتصادية.

# الخاتمة

## أولاً : الخلاصة

## ثانياً : التوصيات

## أولاً : الخلاصة :

أوضحت الدراسة فى الباب الأول أهمية التفرقة بين المفاهيم والنماذج المستخدمة فى مجال تصميم وتقييم نظم المعلومات المحاسبية بحيث تم تحديد الخطوط المميزة لمفاهيم البيانات والمعلومات والمعرفة – وكمية المعلومات وقيمة المعلومات – ونماذج نظرية المعلومات ونماذج نظرية اقتصاديات المعلومات، وأخيراً العلاقة بين عملية اتخاذ القرارات والنظام المحاسبى للمعلومات. وأوضحت الدراسة فى هذا الباب أيضاً المداخل (المراحل) الثلاثة لتصميم وتقييم النظام المحاسبى للمعلومات. ولقد عرض الباحث لهذه المداخل الثلاثة بهدف إبراز أهمية المدخل الحالى للتقييم وهو ما يطلق عليه المدخل الكمى المباشر للتقييم والذى يتعرف بصفة أساسية وواضحة على تكاليف ومنافع التغيرات فى أنظمة المعلومات قبل إقرار هذا التعديل. ويمكن إيجاز أهم النتائج المستخلصة من الدراسة فى هذا الباب فى النقاط التالية :

١ – أهمية التفرقة بين البيانات والمعلومات والمعرفة، حيث أن البيانات هى مدخلات النظام والمعلومات هى مخرجات هذا النظام بشرط تأثيرها على رصيد المعرفة لدى متخذ القرار وبحيث يترتب عليها منفعة مكتسبة مشتقة من تأثيرها على العائد بمعنى أن البيانات لاتتحول إلى معلومات إلا إذا أدت إلى زيادة صافية فى العائد عند استخدامها فى اتخاذ القرارات.

٢ - أن التغيير فى رصيد المعرفة يؤدى إلى كمية معلومات مكتسبة يتم قياسها من خلال نماذج نظرية المعلومات (مقاييس الأنتروبى)، غير أن كمية المعلومات المكتسبة قد يكون أو لا يكون لها قيمة (منفعة) اقتصادية، والتى يتم قياسها عادة من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات (التى تعتبر فرع مشتق من نماذج النظرية الإحصائية للقرار).

٣ - يوصى الباحث بأن يهتم المحاسب بعملية تحويل البيانات إلى معلومات عن طريق توفير أنظمة فرعية للمعلومات المحاسبية توفر معلومات ملائمة وبالشكل الملائم بالتوقيت المناسب لمتخذى القرارات. وهذا يتطلب أن يأخذ المحاسب دور محلل الأنظمة وأن يصبح مشاركاً فى تصميم أنظمة المعلومات المحاسبية وفى تحديد هيكل المعلومات المصاحبة له والتى تعتمد عليها إدارة المشروع.

٤ - أهمية الفصل بين عملية اتخاذ القرارات ونظام المعلومات، حيث أن اتخاذ القرارات يتم خارج حدود نظام المعلومات، وإن كان تصميم وتقييم النظام يتطلب الربط بينه وبين عمليات اتخاذ القرارات.

٥ - تم عرض ثلاثة مداخل لتصميم وتقييم نظم المعلومات المحاسبية وهى مدخل الإتصال التاريخى ومدخل نموذج القرار لمستخدم المعلومات ومدخل تقييم المعلومات وأظهرت الدراسة أن هذه

المداخل ليست متوازية بل هى مراحل متلاحقة، فهى مراحل تطور لتصميم وتقييم نظم المعلومات المحاسبية.

٦ - ساد المدخل الأول حينما كان التركيز منصباً فى المرحلة الأولى على المفاضلة بين أنظمة المعلومات البديلة على أساس مفهوم الحقيقة المطلقة والذى يعنى الوصول إلى التكلفة بأكثر دقة ممكنة مهما كانت تكلفة النظام الذى يصمم لتوفير تلك الدرجة المرتفعة من الدقة غير أن هذا المدخل عزف عنه بعد ذلك لأنه لايعطى وزناً محدداً للرغبات غير المتجانسة لمستخدمى المعلومات أو لتكاليف ومنافع الأنظمة البديلة.

٧ - ساد بعد ذلك مدخل نموذج القرار لمستخدمى المعلومات. ويتميز هذا المدخل بالتحول من مفهوم الحقيقة المطلقة إلى مفهوم الحقيقة الشرطية بما يعنى إمكانية استخدام نماذج قرار مختلفة تقود إنتاج معلومات مختلفة ومعيار التقييم هنا هو مدى ملائمة النموذج للمشكلة المعينة والخاصية الموافقة لهذا المدخل هى أنه يتعرف بوضوح على الرغبات من المعلومات بالنسبة لمستخدمى المعلومات ولكن الناحية غير المرضية فى هذا المدخل هو تجاهله تكلفة المعلومات المطلوبة، كما أن تحليل التكلفة والمنفعة ليس جزءاً متكاملاً لتنفيذ هذا المدخل.

٨ - أن المدخل المفضل لتصميم وتقييم أنظمة المعلومات هو المدخل الكمى المباشر الذى يتعرف على التكاليف والمنافع كمعيار أساسى

لتقييم التغيرات فى أنظمة المعلومات المحاسبية. ويمكن أن يطلق على هذا المدخل «مدخل الحقيقة المكلفة» بمعنى أننا نود أن يتوافر فى النظام خصائص مفيدة مرغوبة (دقة، توقيت ، .... ، مرونة، تعلم ... إلخ) غير أن هذه الخصائص المرغوبة لها أيضاً تكلفة ومن ثم فإنه وفقاً لهذا المدخل لابد وأن يعتمد مصمم النظام على تقييم واضح لتكاليف ومنافع الأنظمة البديلة واختيار البديل الذى يحقق أكبر منفعة صافية.

٩ - أن الخاصية الرئيسية الموافقة لمدخل التقدير الكمى للتكاليف والمنافع هى قابليته للتطبيق بصفة عامة على أنظمة المعلومات المحاسبية حيث أنه يركز على مشكلة المحاسب فى اختيار المعلومات فى تخصيص معين وليس من الضرورى التقيد بقواعد قياس معينة أو بالحاجة لمعرفة نموذج القرار بل يمكن له تقدير تلك المنافع وفقاً لأى نموذج ملائم.

١٠ - أوضح الباحث أهمية هذا المدخل الأخير فى تصميم أنظمة المعلومات المحاسبية والمفاضلة بينها، رغم أنه لم يعطى له العناية الكافية بما يحقق التعرف الصريح على عملية الإختيار بين البدائل المحاسبية كقرار اقتصادى معين يتم فى ظروف عدم التأكد. ولتوضيح مضامين هذا المدخل عرض الباحث للنموذج الاقتصادى لتحليل تكلفة ومنفعة المعلومات كدالة لخاصية واحدة هى جودة المعلومات وخلص من هذا النموذج إلى النتائج التالية :

١ – أن القيمة الكلية للمعلومات تستمر فى الارتفاع كلما انتقلنا إلى مستوى أعلى من الجودة إلا أنه عند المستويات العليا من الجودة تكون الزيادة أبطأ من المستويات السابقة.

٢ – أن منحنى التكلفة يتزايد تدريجياً مع كل زيادة فى مستوى جودة المعلومات إلا أنه عند المستويات العليا من الجودة تكون الزيادة فى التكلفة أسرع من المستويات السابقة.

٣ – أن النظام الأمثل يقع عند نقطة تعظيم المنفعة الصافية أو تلاقى الإيراد الحدى مع التكلفة الحدية.

٤ – أنه مع التقدم فى فن المعلومات يمكن الحصول على جودة معينة من المعلومات بتكلفة أقل مما سبق أو الحصول على مستوى جودة أخرى أفضل بنفس التكلفة وفى كلتا الحالتين أو بهما معاً يحقق المشروع منفعة صافية أكيدة تمكن من قبول التغيير.

ورغم المميزات التى يعرضها هذا النموذج الاقتصادى إلا أنه يؤخذ عليه التبسيط الشديد من حيث افتراض إمكانية إجراء توافق بين كل الخصائص التفصيلية للمعلومات ودمجها فى خاصية واحدة هى الجودة، مع أن بناء النموذج فى مدخل التكلفة بالمنفعة يقوم أساساً على وصف العلاقات بين خصائص النظام المختلفة كل على حدة أو لمجموعة مترابطة منها مع تكلفة ومنفعة النظام فى ظل عدة مستويات

مختلفة بديلة للخاصية المعينة.

وتناول الباحث فى الباب الثانى نماذج التكلفة والمنفعة لأنظمة المعلومات المحاسبية وخلص للنتائج التالية:

## أولاً : نماذج تكلفة المعلومات :

١ - أن هناك العديد من التحليلات لتكاليف المعلومات ولعل أهمها هو المتعلق بالمساهمة فى تقدير المنفعة الصافية لنظام المعلومات ويقصد بها تحليل تكاليف المعلومات إلى تكاليف استثمارية وتكاليف التشغيل، وتم إيضاح العلاقة بين هذين النوعين من التكاليف وقيمة نظام مقترح مقرون بتكلفة استثمارية على النحو التالى :

القيمة المضافة للنظام = [ المنافع الإجمالية المضافة للنظام (متمثلة فى الوفورات فى بعض تكاليف التشغيل لنظام المعلومات المقترح بالمقارنة بالنظام الحالى + منافع أخرى مضافة نتيجة النظام المقترح) - تكلفة التشغيل المضافة (متمثلة فى الزيادة فى بعض تكاليف التشغيل لنظام المعلومات المقترح بالمقارنة بالنظام الحالى)] - التكلفة الاستثمارية للنظام المقترح.

٢ - أن تقدير التكلفة الاستثمارية للتحول من نظام يدوى إلى نظام ألكترونى يمكن أن يتم بالاسترشاد بالنسب التالية :

أ - تقدير تكلفة الحاسب والمعدات والأجهزة.

ب – تقدر تكلفة إعداد وتركيب الأجهزة بحوالى ٥٪ من البند أ.

جـ – تقدر تكلفة التحول من النظام الحالى للنظام الجديد بحوالى ٢٠٪ من البند أ في حالة استخدام نظام المجموعات أو حوالى ٤٠٪ من البند أ في حالة استخدام الأنظمة الفورية.

أما البديل الثانى فهو دراسة كل نشاط من الأنشطة ب و جـ على حدة وتقدير تكلفته من العناصر المختلفة مع ربط حدوثها بالزمن من خلال استخدام خرائط بيرت أو جانت.

٣ – أما تكاليف التشغيل فيرتبط تقديرها بتوفير نظام لتسعير خدمات نظام المعلومات وربط هذه التكاليف بالأنظمة الفرعية المختلفة. ويوصى الباحث بتحليل التكاليف وفقاً للخصائص المرغوبة في نظام المعلومات مما يتطلب دراسة العوامل المؤثرة على تكاليف التشغيل مثل الدقة وكمية المعلومات وتوقيتها والطاقة والمرونة. وتبين أن أفضل أسلوب لتقدير تكاليف التشغيل هو الذى يعتمد على الدراسات التجريبية لكل حالة وليس بالمعادلات الرياضية التى قد تتصف بالتعميم الذى لايسمح بالتطبيق فى الحالات المعينة (مثل حالات الأنظمة الفوردية التى تتطلب تكلفة مرتفعة للغاية).

## ثانياً : نماذج منفعة أنظمة المعلومات :

قدم الباحث ثلاثة مداخل لتقدير منفعة أنظمة المعلومات المحاسبية وهى مدخل التقدير بعد تحديد منفعة المستخدم سواء فعلياً أو باستخدام أسلوب المحاكاة (مثل نماذج المحاكاة لموك) ومدخل تقدير المنفعة بعد

اتخاذ القرار دون انتظار للنتائج الفعلية اكتفاء بمعرفة قاعدة القرار (مثال لذلك جميع النماذج التى تمت من خلال نظرية اقتصاديات المعلومات وديناميكيات الأنظمة) ثم أخيراً مدخل التقدير الذى يستند على إدراك مستخدم المعلومات لمنفعة النظام.

وقد خلص الباحث إلى أن تقييم التغيرات فى النظام المقترح لايتوافق مع المدخل الأول الذى يعتمد على القياس الفعلى للتكلفة والمنفعة وهذا ما يتعارض مع هدف البحث كما أن استخدام أسلوب المحاكاة فى هذا الصدد يمكن أن يقتصر دوره على إلقاء الضوء على العوامل الهامة المؤثرة فى تقدير منفعة النظام المقترح. ومن ثم فلقد ركز الباحث على المدخل الثانى مع تدعيمه بمدخل إدراك متخذ القرار لمنفعة النظام وعلى ضوء هذا قدم الباحث النماذج التالية التى تتم من خلال هذين المدخلين الأخيرين لتقدير منفعة التغييرات فى أنظمة المعلومات المحاسبية.

- نموذج إدراك مستخدمى المعلومات لقيمته.

- نموذج جريجورى وفان هورن لتقدير قيمة نظام معلومات محاسبى كدالة للدقة والتوقيت.

- نموذج اقتصاديات المعلومات.

- نموذج ديناميكيات الأنظمة.

- نماذج كمية أخرى (مقترحة).

وخلص الباحث إلى النتائج والتوصيات التالية استناداً إلى عملية التقييم التى تمت لهذه النماذج. نموذج إدراك المستخدم لقيمة النظام. تم عرض منهجية متكاملة لتقدير المنفعة وفقاً لهذا النموذج تبدأ بتصميم قائمة استقصاء على أساس التفضيل التعبيرى لإبراز خصائص نظام المعلومات الحالى (من – ٣ غير ملائم تماماً إلى + ٣ ملائما تماماً). وعلى ضوء دراسة نتائج هذه القائمة المبدئية يمكن استكشاف أوجه النقص فى النظام الحالى ومن ثم يعد نظام معلومات بديل لمعالجة أوجه القصور فى النظام السابق، ويتم تقدير التكلفة الاستثمارية وتكلفة التشغيل المضافة نتيجة تطبيق النظام المقترح ثم ترسل قائمة الاستقصاء مرة أخرى لتقدير قيمة النظام الحالى والنظام المقترح واستنتاج المنفعة المضافة للنظام المقترح وتقارن بالتكلفة المضافة لتحديد المنفعة السنوية الصافية للنظام المقترح، ثم إيجاد القيمة الحالية لصافى المنافع خلال حياة النظام باستخدام معدل خصم مناسب لتكلفة الأموال واستبعاد التكلفة الاستثمارية من هذه القيمة الحالية لصافى المنافع للوصول إلى صافى قيمة النظام فإذا كانت موجبة تم قبول النظام الجديد المقترح وإذا كانت سالبة رفض قبول هذا النظام.

والنموذج السابق بهذا التطوير يمثل نموذجاً مناسباً لتقييم التغييرات فى أنظمة المعلومات المحاسبية وإن كان النقد الأساسى الذى يحتويه هذا النموذج اعتماده على تمييزات الأفراد ومن ثم يخضع للتحيز النسبى وعدم الدقة وإن كان هذا لايمنع من استخدامه فى حالة القرارات غير المبرمجة وكنموذج مدعم للنماذج الأخرى.

ب – نموذج جريجورى وفان هورن. قام الباحث بعرض وتقييم تلك الدراسة موجهاً إليها بعض إنتقادات، ناقش كل منها وبين تأثيرها على النموذج الذى يحاول تقدير منفعة نظام كدالة لفترة الفاصل وفترة التأخير وتم عرض الحالات المناسبة التى يمكن أن يستخدم فيها هذا النموذج بعد تطويره، إلا أن النقد الرئيسى لتلك الدراسة يتمثل فى ضعف استنادها إلى قوانين الاحتمالات الاحصائية مثل نظرية البايزن وغيرها التى تعتمد عليها أغلب النماذج الحديثة فى تقدير قيمة أنظمة المعلومات المحاسبية من خلال نظرية القرار الإحصائية.

جـ – نماذج اقتصاديات المعلومات. وترتكز هذه النماذج على مفاهيم المعاينة الإحصائية وإحصاءات البايزن والنظرية الإحصائية للقرار). وتستخدم نظرية اقتصاديات المعلومات عناصر نموذج القرار س (الأحداث) ، ق (البدائل) ، ح (الاحتمالات) ، د (العائد) ، خ (خبرة متخذ القرار فى تقدير قيمة كل من المعلومات كاملة الصحة والمعلومات غير كاملة الصحة فى ظل نماذج متعارف عليها. ولقد تم عرض وتقديم ثلاثة مفاهيم لقيمة المعلومات يمكن تقديرها باستخدام نماذج اقتصاديات المعلومات. وهى مفهوم منفعة القرار ومفهوم منفعة النموذج ومفهوم منفعة التعليم الناتج من التدفق العكسى للمعلومات بما يساهم فى تحقيق وتقييم أفضل للاستراتيجيات البديلة، ويمكن إيجاز أهم نتائج تقييم نماذج اقتصاديات المعلومات فى النواحى التالية:

١ – إذا لم يكن هناك تفاعل بين القرارات والأحداث فإن نماذج اقتصاديات المعلومات تمثل نماذج ملائمة للتقييم.

٢ – إذا كان هناك تفاعل بين القرارات والأحداث فإن نماذج اقتصاديات المعلومات تواجهها بعض الصعوبات المتمثلة فى صعوبة الحساب الرياضى للاحتمالات.

٣ – إن نماذج نظرية اقتصاديات المعلومات فشلت حتى الآن فى التعبير عن بعض الخصائص المرغوبة فى المعلومات مثل توقيت المعلومات – تلك الخاصية التى يعتبرها البعض من الخصائص الوصفية.

ولحل هذه الصعوبات اقترحح الباحث استخدام مدخل ديناميكيات الأنظمة لعلاج مشكلة التفاعل وكذلك استخدام مجموعة من المعادلات الرياضية تقود إلى تقدير مباشر لمنافع أنظمة المعلومات المحاسبية فى الحالات التى تفشل فيها نماذج اقتصاديات المعلومات.

ولقد قدم الباحث فى الباب الثالث إطاراً متكاملاً للتقييم مبنى على تحليل وتقييم النماذج السابقة مع إضافة مجموعة من المعادلات الرياضية التى تسهم فى تقدير منافع أنظمة المعلومات المحاسبية التى تفشل النماذج الأخرى فى التعامل معها وفيما يلى مقومات ونتائج هذا الإطار المقترح :

١ – أن المدخل المقترح يتميز بالشمول من حيث استفادته من النماذج السابقة كنموذج اقتصاديات المعلومات ونموذج ديناميكيات الأنظمة ولكنه يزيد عنها فى أنه إذا كانت المشكلة أو النظام المراد

تقييمه لايتوافر له نموذج مناسب فإنه يتعين توفير معادلة لتقدير منافع النظام.

٢ – أن المنهجية التى يقوم عليها هذا المدخل تتمثل في دراسة المتغيرات التي تؤثر على منفعة النظام (توقيت، تجميع، دقة، تعلم، تفاعل، ..... إلخ) ثم تحديد النموذج المناسب بناء على ذلك التحليل.

٣ – أن نماذج اقتصاديات المعلومات يمكن استخدامها بكفاءة في تقدير منافع أنظمة المعلومات المحاسبية، عندما تكون المنافع دالة للمتغيرات التالية :

١ – الدقة وقابلية المعلومات للاعتماد عليها.

٢ – درجة التفصيل أو التجميع.

٣ – التعلم المشتق من المعلومات في بناء النماذج وتقييم فعالية الاستراتيجيات البديلة.

٤ – أن نموذج ديناميكيات الأنظمة يمكن استخدامه بكفاءة في تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية التى تتميز بحدوث تفاعل بين القرارات والأحداث كما أن هذا النموذج يفيد في إلقاء الضوء على المتغيرات الهامة التي تؤثر على منفعة النظام.

٥ – أن النموذج الإضافي الذي يعتمد على استخدام المعادلات الرياضية لتقدير المنافع المالية الإجمالية المضافة والصافية لأنظمة

المعلومات المحاسبية يمكن استخدامه لتقييم أنظمة المعلومات التى تعتمد على التوقيت كمتغير أساسى كما فى حالة تقييم أنظمة الرقابة على المخزون وعلى النقدية كما يمكن استخدام معادلات مبسطة لقياس قيمة المنافع التى يمكن قياسها أيضاً من خلال النماذج السابقة كما فى حالة تقييم نظام محاسبى للمعلومات للرقابة على إنحرافات التكاليف.

ووفقاً لهذا الإطار المقترح قام الباحث بتقدير منفعة وتكلفة مجموعة من أنظمة المعلومات المحاسبية الفرعية ثلاثة منها استخدم فيها الباحث نماذج اقتصاديات المعلومات باعتبار أن الخصائص المرغوبة فى هذه الحالات كانت متمثلة فى مدى إمكانية الاعتماد على المعلومات، وعلى خاصية التعليم وكلاهما تنجح فيهما نماذج اقتصاديات المعلومات فى التعبير عن منافعها تعبيراً دقيقاً. كما قام الباحث بعد ذلك بدراسة ثلاثة حالات أخرى لتقييم أنظمة معلومات محاسبية لإبراز كيفية إستخدام معادلات رياضية مباشرة فى تقدير منفعة وتكلفة نظم المعلومات المحاسبية وختم الباحث هذه الحالات بحالة سابعة لتقييم التحول من نظام محاسبى يدوى إلى نظام محاسبى ألكترونى مستخدماً فى ذلك مجموعة من المعادلات الرياضية المباشرة لتقدير منفعة الأنظمة الفرعية التى يتكون منها النظام الكلى تمهيداً لتقييمه بمقارنته بالتكلفة المتوقعة لإنشاء النظام.

## ثانياً : التوصيات :

١ – يوصى الباحث بأن تدرس منشآت الأعمال والمنشآت الحكومية كبيرة الحجم إدخال الحاسب الألكترونى بحيث يتم التحول من نظام المعلومات المحاسبى اليدوى إلى نظام ألكترونى إذا كان هذا التحول يؤدى إلى تحقيق منفعة صافية مضافة للمشروع وفقاً للمنهجية التى تم اقتراحها.

٢ – أن البيانات هى مدخلات النظام والمعلومات هى مخرجات هذا النظام إلا أنها لاتكتسب هذه الصفة إلا إذا ترتب عليها قيمة (منفعة صافية) مضافة عن طريق تأثيرها على العائد نتيجة استخدامها فى اتخاذ قرارات أفضل. ومن ثم فإنه يتعين على المحاسب أن يهتم بعملية تحويل البيانات إلى معلومات عن طريق توفير نظم فرعية للمعلومات المحاسبية توفر معلومات ملائمة بتوقيت ملائم تستخدم فى اتخاذ القـرارات من قبل متخذى القرارات فى المستويات المختلفة من التنظيم.

٣ – يوصى الباحث بأن يأخذ المحاسب دور محلل الأنظمة وأن يصبح مشاركاً فى تصميم أنظمة المعلومات المحاسبية وفى تحديد هيكل المعلومات المصاحبة له والتى تعتمد عليها إدارة المشروع.

٤ – يوصى الباحث بأن يكون معيار تصميم نظام المعلومات المحاسبى الكلى أو أنظمة المعلومات المحاسبية الفرعية مبنى على التقدير الكمى للتكاليف والمنافع المالية بحيث لايقبل النظام المقترح إلا

إذا كان يحقق منفعة مضافة صافية تبرر تصميم هذا النظام.

٥ – إن تقييم التغيير فى أنظمة المعلومات المحاسبية يتعين أن يتم وفقاً للمنهجية التالية :

أ – يتم تصميم قائمة استقصاء على أساس التفضيل التعبيرى لإبراز خصائص نظام المعلومات الحالى (من – ٣ غير ملائم تماماً إلى + ٣ ملائم تماماً وذلك لكل خاصية من الخصائص) وترسل لمستخدمى تقارير النظام لإبداء الرأى وعلى ضوء دراسة نتائج هذه القائمة المبدئية يمكن استكشاف أوجه القصور فى النظام الحالى ومن ثم يعد نظام معلومات بديل لمعالجة أوجه القصور.

ب – يتم تقدير التكلفة الاستثمارية للنظام المقترح وكذلك تكاليف التشغيل وتقدير حياة النظام المقترح.

جـ – يتم تقدير المنفعة المضافة للنظام المقترح استناداً إلى نوع النظام المراد تقدير منافعه والخصائص المطلوب توافرها فيه وتستخدم فى ذلك أى من النماذج الثلاثة التالية :

– نماذج اقتصاديات المعلومات.

– نماذج ديناميكيات الأنظمة.

– نماذج كمية مباشرة عن طريق تصميم معادلات رياضية لمنافع النظام المقترح.

د – يقبل التغيير إذا كانت القيمة الحالية للمنفعة الصافية للنظام

(المنفعة المضافة – التكلفة المضافة) خلال حياة النظام تفوق التكلفة الاستثمارية المترتبة على تصميم وتنفيذ النظام المقترح.

٦ – يوصى الباحث باستخدام نماذج اقتصاديات المعلومات لتقدير منافع أنظمة المعلومات المحاسبية الفرعية التى تكون الخاصية الأساسية المرغوبة فيها هى قابلية المعلومات للاعتماد عليها، وذلك عند التحول من نظام معلومات غير كامل الصحة إلى نظام يوفر معلومات كاملة الصحة وكذلك للتعبير عن خاصية التعلم والتى تتميز بها غالبية نظم المعلومات المحاسبية الفرعية.

٧ – إذا كانت القرارات التى تتم من خلال نظام المعلومات تؤثر على الأحداث المستقبلة (تفاعل الأحداث والقرارات) فإننا نوصى بحل هذه المشكلة عن طريق استخدام نماذج ديناميكيات الأنظمة عند تقدير المنافع.

٨ – يوصى الباحث باستخدام معادلات رياضية يتم تصميمها لتقدير منافع النظام المراد تقييمه فى الحالات التى تفشل معها النماذج الأخرى فى التعبير عن المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية أو فى الحالات التى يكون فيها تصميم تلك المعادلات أكثر وفراً وسهولة من الإلتجاء إلى النماذج الأخرى التى قد تكون فى بعض الحالات مكلفة ومعقدة للغاية.

٩ – يوصى الباحث باستخدام المعادلات الرياضية فى تقدير منافع أنظمة المعلومات المحاسبية التى تعتمد على تحسين فى توقيت

المعلومات مثل أنظمة معلومات الرقابة على المخزون والرقابة على الأرصدة النقدية أو الرقابة على تكاليف التشغيل وبصفة عامة فى الأنظمة الرقابية حيث يكون عنصر التوقيت يمثل خاصية هامة فى تقدير منافع تلك الأنظمة.

١٠ - يوصى الباحث بأن تتم بعض البحوث لتقدير المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية الفرعية عن طريق تصميم معادلات رياضية مباشرة تغنى عن استخدام النماذج الكمية المعقدة بالنسبة للمحاسبين المهنيين، بما يمكن هؤلاء المحاسبين من استخدام هذه المعادلات بسهولة وبطريقة مباشرة لتقدير المنافع المالية لتلك الأنظمة.

# ملحق (٢)

## ملحق الفصل السابع

## تقدير المنافع المالية الإجمالية

## في جدول (٧/٤)

# ملحق الفصل السابع

– نظام المعلومات رقم (١) : $د_{x}$ = صفر ، $د_{xx}$ = صفر

المنفعة الإجمالية =

$$\left(\frac{٧٦٠ - (١٠٠٠ + \text{صفر})}{٢} + ١٠\right)\left(١٨\sqrt{\frac{٧٦٠}{٨٠}} - ٣,٤\sqrt{٠ + ٠ + ١٠}\right) + ٠,٠٨ \times ٦٨٠ - \frac{٨٠ \times ٣٤٠ \times ١٠٠٠}{٧٦٠}$$

$$- \frac{٨٠ \times ٣٤٠ \times ١٠٠٠}{١٠٠٠} = ٢٦٣٩٣ \text{ جنيه}$$

– نظام المعلومات رقم (٢) : $د_{x}$ = ٠ ، $د_{xx}$ = ٥

المنفعة الإجمالية =

$$\left(\frac{٧٦٠ - (١٠٠٠ + ٨٠ \times ٥)}{٢} + ١٠\right)\left(١٨\sqrt{\frac{٧٦٠}{٨٠}} - ٣,٤\sqrt{٠ + ٥ + ١٠}\right) + ٠,٠٨ \times ٦٨٠ - \frac{٨٠ \times ٣٤٠ \times ١٠٠٠}{٧٦٠}$$

$$- \frac{٨٠ \times ٣٤٠ \times ١٠٠٠}{١٠٠٠} = ١٤١٩٩ \text{ جنيه}$$

# ملحق الفصل السابع

– نظام المعلومات رقم (١) : $د_{x}$ = صفر ، $د_{xx}$ = صفر

المنفعة الإجمالية =

$$\left(\frac{٧٦٠-(١٠٠٠+\text{صفر})}{٢}+١٠\right)١٨\sqrt{\frac{٧٦٠}{٨٠}}-$$

$$٣,٤\sqrt{٠+٠+١٠}\;\left(٠,٠٨\times ٦٨٠+\frac{٨٠\times ٣٤٠\times ١٠٠٠}{٧٦٠}\right)$$

$$-\frac{٨٠\times ٣٤٠\times ١٠٠٠}{١٠٠٠}=٢٦٣٩٣\ \text{جنيه}$$

– نظام المعلومات رقم (٢) : $د_{x}$ = ٠ ، $د_{xx}$ = ٥

المنفعة الإجمالية =

$$\left(\frac{٧٦٠-(١٠٠٠+٨٠\times ٥)}{٢}+١٠\right)١٨\sqrt{\frac{٧٦٠}{٨٠}}-$$

$$٣,٤\sqrt{٠+٥+١٠}\;\left(٠,٠٨\times ٦٨٠+\frac{٨٠\times ٣٤٠\times ١٠٠٠}{٧٦٠}\right)$$

$$-\frac{٨٠\times ٣٤٠\times ١٠٠٠}{١٠٠٠}=١٤١٩٩\ \text{جنيه}$$

– نظام المعلومات رقم (٣) : $د_{x} = ٠$ ، $د_{xx} = ٧$

المنفعة الإجمالية =

$$\left( \frac{٧٦٠ - (٧ \times ٨٠ + ١٠٠٠)}{٢} + ١٠ \right) ١٨ \sqrt{\frac{٧٦٠}{٨٠}} -$$

$$٣,٤ \sqrt{٠ + ٧ + ١٠} \; (٦٨٠ \times ٠,٠٨ + \frac{٨٠ \times ٣٤٠ \times ١٠٠٠}{٧٦٠}$$

$$- \frac{٨٠ \times ٣٤٠ \times ١٠٠٠}{١٠٠٠} = ٩٣٨٤ \text{ جنيه}$$

– نظام المعلومات رقم (٤) : $د_{x} = ٠$ ، $د_{xx} = ١٠$

المنفعة الإجمالية =

$$\left( \frac{٧٦٠ - (١٠ \times ٨٠ + ١٠٠٠)}{٢} + ١٠ \right) ١٨ \sqrt{\frac{٧٦٠}{٨٠}} -$$

$$٣,٤ \sqrt{٠ + ١٠ + ١٠} \; (٦٨٠ \times ٠,٠٨ + \frac{٨٠ \times ٣٤٠ \times ١٠٠٠}{٧٦٠}$$

$$- \frac{٨٠ \times ٣٤٠ \times ١٠٠٠}{١٠٠٠} = ٢٢١١ \text{ جنيه}$$

- نظام المعلومات رقم (٥) : $د_{x} = ٠$ ، $د_{xx} = ١٥$

المنفعة الإجمالية =

$$\left( \frac{٧٦٠ - (١٥ \times ٨٠ + ١٣٣٢)}{٢} + ١٠ \right) ١٨ \sqrt{\frac{٧٦٠}{٨٠}} -$$

$$٣,٤ \left( \sqrt{٠ + ١٥ + ١٠} \right) ٠,٠٨ \times ٦٨٠ + \frac{١٠٠٠ \times ٣٤٠ \times ٨٠}{٧٦٠}$$

$$- \frac{١٠٠٠ \times ٣٤٠ \times ٨٠}{١٣٣٢} = -١١٨٩٦ \text{ جنيه}$$

- نظام المعلومات رقم (٦) : $د_{x} = ٤$ ، $د_{xx} = ٠$

المنفعة الإجمالية =

$$\left( \frac{٧٦٠ - (٠ \times ٨٠ + ١٠٠٠)}{٢} + ١٠ \right) ١٨ \sqrt{\frac{٧٦٠}{٨٠}} -$$

$$٣,٤ \left( \sqrt{٤ + ٠ + ١٠} \right) ٠,٠٨ \times ٦٨٠ + \frac{١٠٠٠ \times ٣٤٠ \times ٨٠}{٧٦٠}$$

$$- \frac{١٠٠٠ \times ٣٤٠ \times ٨٠}{١٠٠٠} = ٢٥٣٢٢ \text{ جنيه}$$

– نظام المعلومات رقم (٧) : $د_x = ٤$ ، $د_{xx} = ٥$

المنفعة الإجمالية =

$$\left(\frac{٧٦٠-(١٠٠٠+٨٠\times٥)}{٢}+١٠\right)١٨\sqrt{\frac{٧٦٠}{٨٠}}-$$

$$٣,٤\left(\sqrt{٤+٥+١٠}\right)+٠,٠٨\times٦٨٠+\frac{٨٠\times٣٤٠\times١٠٠٠}{٧٦٠}$$

$$-\frac{٨٠\times٣٤٠\times١٠٠٠}{١٠٠٠}=١٢٣٠٠$$ جنيه

– نظام المعلومات رقم (٨) : $د_x = ٤$ ، $د_{xx} = ٧$

المنفعة الإجمالية =

$$\left(\frac{٧٦٠-(١٠٠٠+٨٠\times٧)}{٢}+١٠\right)١٨\sqrt{\frac{٧٦٠}{٨٠}}-$$

$$٣,٤\left(\sqrt{٤+٧+١٠}\right)+٠,٠٨\times٦٨٠+\frac{٨٠\times٣٤٠\times١٠٠٠}{٧٦٠}$$

$$-\frac{٨٠\times٣٤٠\times١٠٠٠}{١٠٠٠}=٨٥٣٥$$ جنيه

– نظام المعلومات رقم (٩) : $د_{x}$ = ٤ ، $د_{xx}$ = ١٠

**المنفعة الإجمالية =**

$$\left( \frac{٧٦٠ - (١٠ \times ٨٠ + ١٠٠٠)}{٢} + ١٠ \right) ١٨ \sqrt{\frac{٧٦٠}{٨٠}} -$$

$$٣,٤ \sqrt{٤ + ١٠ + ١٠} \left( ٦٨٠ \times ٠,٠٨ \right) + \frac{١٠٠٠ \times ٣٤٠ \times ٨٠}{٧٦٠}$$

$$- \frac{١٠٠٠ \times ٣٤٠ \times ٨٠}{١٠٠٠} = ١٤٢١ \text{ جنيه}$$

**– نظام المعلومات رقم (١٠) : $د_{x}$ = ٤ ، $د_{xx}$ = ١٥**

**المنفعة الإجمالية =**

$$\left( \frac{٧٦٠ - (١٥ \times ٨٠ + ١٣٣٢)}{٢} + ١٠ \right) ١٨ \sqrt{\frac{٧٦٠}{٨٠}} -$$

$$٣,٤ \sqrt{٤ + ١٥ + ١٠} \left( ٦٨٠ \times ٠,٠٨ \right) + \frac{١٠٠٠ \times ٣٤٠ \times ٨٠}{٧٦٠}$$

$$- \frac{١٠٠٠ \times ٣٤٠ \times ٨٠}{١٣٣٢} = (١٢٦٠٩) \text{ جنيه}$$

- نظام المعلومات رقم (١١) : $د_{x} = ٨$ ، $د_{xx} = ٠$

المنفعة الإجمالية =

$$\left( \frac{٧٦٠ - (٠ \times ٨٠ + ١٠٠٠)}{٢} + ١٠ \right) ١٨ \sqrt{\frac{٧٦٠}{٨٠}} -$$

$$٣,٤ \sqrt{٨ + ٠ + ١٠} \,) \, ٦٨٠ \times ٠,٠٨ + \frac{٨٠ \times ٣٤٠ \times ١٠٠٠}{٧٦٠}$$

$$- \frac{٨٠ \times ٣٤٠ \times ١٠٠٠}{١٠٠٠} = ٢٤٣٩٥ \text{ جنيه}$$

- نظام المعلومات رقم (١٢) : $د_{x} = ٨$ ، $د_{xx} = ٥$

المنفعة الإجمالية =

$$\left( \frac{٧٦٠ - (٥ \times ٨٠ + ١٠٠٠)}{٢} + ١٠ \right) ١٨ \sqrt{\frac{٧٦٠}{٨٠}} -$$

$$٣,٤ \sqrt{٨ + ٥ + ١٠} \,) \, ٦٨٠ \times ٠,٠٨ + \frac{٨٠ \times ٣٤٠ \times ١٠٠٠}{٧٦٠}$$

$$- \frac{٨٠ \times ٣٤٠ \times ١٠٠٠}{١٠٠٠} = ١٢٤٩٢ \text{ جنيه}$$

- نظام المعلومات رقم (١٣) : $د_{x} = ٨$ ، $د_{xx} = ٧$

المنفعة الإجمالية =

$$٦٨٠ \times ٠,٠٨ \left( \frac{٧٦٠ - (١٠٠٠ + ٨٠ \times ٧)}{٢} + ١٠ \left( ١٨ \sqrt{\frac{٧٦٠}{٨٠}} \right) \right) - ٣,٤ \sqrt{٨ + ٧ + ١٠} + \frac{٨٠ \times ٣٤٠ \times ١٠٠٠}{٧٦٠}$$

$$- \frac{٨٠ \times ٣٤٠ \times ١٠٠٠}{١٠٠٠} = ٧٧٦٢ \text{ جنيه}$$

- نظام المعلومات رقم (١٤) : $د_{x} = ٨$ ، $د_{xx} = ١٠$

المنفعة الإجمالية =

$$٦٨٠ \times ٠,٠٨ \left( \frac{٧٦٠ - (١٠٠٠ + ٨٠ \times ١٠)}{٢} + ١٠ \left( ١٨ \sqrt{\frac{٧٦٠}{٨٠}} \right) \right) - ٣,٤ \sqrt{٨ + ١٠ + ١٠} + \frac{٨٠ \times ٣٤٠ \times ١٠٠٠}{٧٦٠}$$

$$- \frac{٨٠ \times ٣٤٠ \times ١٠٠٠}{١٠٠٠} = ٦٩٥ \text{ جنيه}$$

– نظام المعلومات رقم (١٥) : $د_{x}$ = ٨ ، $د_{xx}$ = ١٥

**المنفعة الإجمالية =**

$$- \overline{\frac{٧٦٠}{٨٠}} \surd ١٨ \,)\, ١٠ + \frac{(١٥ \times ٨٠ + ١٣٣٢) - ٧٦٠}{٢} \,)\, ٠,٠٨ \times ٦٨٠$$

$$\frac{١٠٠٠ \times ٣٤٠ \times ٨٠}{٧٦٠} \quad \overline{+\ ١٠ + ١٥ + ٨} \surd \ ٣,٤ \ -$$

$$\text{١٣٢٧٤ جنيه} - = \frac{١٠٠٠ \times ٣٤٠ \times ٨٠}{١٣٣٢} \quad -$$


المراجـــع

# المراجع

## أولاً : المراجع العربية:

### ١ - الكتب :

د. أحمد رجب ، المحاسبة الإدارية : الأدوات التحليلية والاتجاهات السلوكية، (الإسكندرية : مؤسسة شباب الجامعة، ١٩٧٧).

د. أحمد نور ، المحاسبة الإدارية وبحوث العمليات (الإسكندرية، مركز الكتاب - كلية التجارة - جامعة الإسكندرية، ١٩٨١).

د. أحمد فؤاد عبد الخالق ، المحاسبة ونظم المعلومات، (القاهرة : دار الإنسان للتأليف والترجمة والنشر، ١٩٧٦).

د. محمد صالح الحناوى، إدارة المخازن (إسكندرية : مركز الكتاب، كلية التجارة - جامعة الإسكندرية، ١٩٨١).

### ٢ - الدوريات :

د. أحمد فؤاد عبد الخالق، «قياس كمية وقيمة المعلومات فى نظم إتخاذ القرارات»، مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين، كلية التجارة - جامعة القاهرة، العدد ٢٤ السنة السادسة عشرة، ١٩٨٠.

د. عبد الحى مرعى ، «نحو فلسفة منطقية للتنظيم المحاسبى» مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، كلية التجارة - جامعة الإسكندرية، العدد الأول، السنة السادسة عشرة ١٩٧٩.

## ثانياً : المراجع الأجنبية :

### ١ - الكتب :

American Accounting Association, Committee on Basic Accounting Theory, A **Statement of Basic Accounting Theory** (N. Y. : A.A.A., 1966).

Anthony, Robert N., **Planning and Control Systems** (Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1965).

Baxter, C. W. and W. E. Morris (eds.), **Economic Evaluation of Computer Based Systems** (Manchester : The National Computing Center, 1976).

Bierman, Harold and Alllan R. Drebein, Managerial **Accounting** (N. Y. : Macmillan Pub. Co., Inc., 1968).

.............................. and T. R. Dykman, **Management Cost Accounting** (New York : Macmillan Pub. Co., Inc., 1976).

Boot, John G., **Statistical Analysis for Managerial Decisions** (N.Y.: McGraw-Hill Book Co., 1970).

Boutell, Wayne S., **Computer Oriented Business Systems** (N. Y. : Prentice - Hall, Inc., 1968).

Burch, J. G. and F. R. Strater, **Information Systems : Theory and Practice,** (Santa Barbara : Hamilton Pub. Co., 1974).

Chwrchman, C. W., **The System Approach** (N. Y. : Delacorte Press, 1968).

Clark, Charles T. and L. L. Schkade, **Statistical Analysis for Administration Decisions** (N. Y. : South Western Pub. Co., 1974).

Cushing, Barry E., **Accounting Information Systems & Business Organizations** (California : Addison - Wesley Pub. Co., 1978).

Cyert, Richard M. and H. Justin Davidson, **Statistical Sampling for Accounting Information** (Englewood Cliffs, N. J. : Prentice - Hall, Inc., 1962).

Davis, Gordon B., **Management Information Systems** (N. Y. : McGraw - Hill Book Co., 1974).

# المحتويات

| رقم الإيداع | ٢٠٠٠/١٨٩٣٥ |
| --- | --- |

الترقيم الدولى .I. S. B. N

977 - 328 - 047 - 0